



# FACULTAD DE ESTUDIOS ESTADÍSTICOS

## MÁSTER EN MINERÍA DE DATOS E INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Curso 2013/2014

### Trabajo de Fin de Máster

MINERÍA DE DATOS ESPACIALES: DETECCIÓN DE AGREGACIONES  
ESPACIALES DE RIESGO DE MORIR POR CÁNCER DE MAMA Y  
PRÓSTATA EN ESPAÑA Y SU ASOCIACIÓN CON LA  
CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL

**Alumna:** NATALIA PÉREZ ABAD

**Tutores:** JOSÉ LUIS VALENCIA DELFA

PABLO FERNÁNDEZ NAVARRO

JAVIER GARCÍA PÉREZ

Madrid, Septiembre de 2014



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE  
MADRID



# ÍNDICE

## ÍNDICE GENERAL

<b>1. RESUMEN .....</b>	<b>6</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
2.1. Estadística y espacio .....	8
2.2. Epidemiología espacial .....	9
2.3. Minería de datos espaciales .....	10
2.4. Contaminación industrial .....	11
2.5. Proyecto NAPICAM .....	12
<b>3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS .....</b>	<b>14</b>
3.1. Hipótesis .....	14
3.2. Objetivos .....	14
<b>4. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>15</b>
4.1. Ámbito y periodo del estudio .....	15
4.2. Fuentes de datos .....	15
4.2.1. Datos sobre mortalidad y población .....	15
4.2.2. Variables sociodemográficas .....	16
4.2.3. Datos de exposición a la contaminación industrial .....	17
4.2.4. Cartografía .....	19
4.2.5. Software .....	19
4.3. Análisis estadístico .....	19
4.3.1. Cálculo de estimadores del riesgo municipal .....	19
4.3.2. Criterio de vecindad municipal .....	23
4.3.3. Mapas de mortalidad municipal por tipo de cáncer .....	24

4.3.4. Detección y localización de clúster de enfermedad .....	25
4.3.5. Modelos de asociación geográfica .....	26
4.3.6. Autocorrelación espacial. Test I de Moran .....	30
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>31</b>
5.1. Mapas de mortalidad municipal por tipo de cáncer .....	31
5.2. Clúster espacial por tipo de cáncer .....	38
5.3. Análisis descriptivo de los complejos industriales incluido en el registro PRTR-España .....	42
5.4. Análisis espacial de asociación geográfica entre contaminación industrial y el riesgo de morir por cáncer de mama y próstata .....	50
<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>52</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>53</b>
<b>8. ANEXOS .....</b>	<b>55</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.1. RME para el cáncer de mama en el periodo 2004-2008 .....	32
Figura 5.2. RR para el cáncer de mama en el periodo 2004-2008 .....	33
Figura 5.3. Probabilidades a Posteriori de los RRs para el cáncer de mama .....	34
Figura 5.4. RME para el cáncer de próstata en el periodo 2004-2008 .....	35
Figura 5.5. RR para el cáncer de próstata en el periodo 2004-2008 .....	36
Figura 5.6. Probabilidades a Posteriori de los RRs para el cáncer de próstata .....	37
Figura 5.7. Clúster Principal cáncer de mama .....	38
Figura 5.8. Clúster Secundario 1 cáncer de mama .....	39
Figura 5.9. Clúster Secundario 2 cáncer de mama .....	39
Figura 5.10. Clúster Principal cáncer de próstata .....	40
Figura 5.11. Clúster Secundario 1 cáncer de próstata .....	41
Figura 5.12. Clúster Secundario 2 cáncer de próstata .....	41
Figura 5.13. Número de industrias por CCAA que emiten contaminantes al aire .....	42
Figura 5.14. Número industrias por sector industrial que emiten contaminantes al aire	43
Figura 5.15. Número de industrias por CCAA que emiten contaminantes al agua de manera directa .....	44
Figura 5.16. Número de industrias por sector industrias que emiten contaminantes al agua de manera directa .....	45
Figura 5.17. Número de industrias por CCAA que emiten contaminantes al agua de manera indirecta .....	46
Figura 5.18. Número de industrias por sector industrias que emiten contaminantes al agua de manera indirecta .....	47
Figura 5.19. Distribución geográfica de los complejos industriales en España.....	49

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1. Sectores industriales .....	18
Tabla 5.1. Resultados del análisis de clúster espacial para el cáncer de mama .....	38
Tabla 5.2. Resultados del análisis de clúster espacial para el cáncer de próstata .....	40
Tabla 5.3. Grado de industrialización por CCAA .....	48
Tabla 5.4. RR de morir por cáncer de mama en los entornos industriales .....	50
Tabla 5.5. RR de morir por cáncer de próstata en los entornos industriales .....	51

## **1. RESUMEN.**

Los estilos de vida modernos y el desarrollo industrial han mejorado enormemente la calidad de vida de las personas pero han expuesto a la población a sustancias tóxicas a través del aire, agua y suelo que afectan directamente al ser humano provocando daños en el sistema inmunológico, reproductor y cáncer.

En la actualidad, el cáncer de mama es el tumor más frecuente en la población femenina, y el de próstata el tercero en la población masculina.

Como consecuencia de un proyecto de investigación del Instituto de Salud Carlos III “Nuevos enfoques en el estudio de la influencia de la contaminación emitida por las industrias en la mortalidad por cáncer” NAPICAM, desarrollado en el Área de Epidemiología Ambiental y Cáncer del Centro Nacional de Epidemiología, se dispone tanto de información sobre la mortalidad municipal por distintos tipos de cáncer en España como de una base de datos muy completa aportada por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de los complejos industriales en España incluidos en el registro E-PRTR (los que superan los umbrales de notificación) y de aquellos complejos con emisiones que no superan los umbrales (registro IPPC), que suponen un recurso muy útil para el estudio de la contaminación industrial y, por extensión, hace posible que la asociación entre la proximidad residencial a este tipo de instalaciones contaminantes y el impacto en la salud, como el cáncer, puedan ser estudiados.

En este contexto, los objetivos de este estudio fueron: evaluar la asociación entre la contaminación industrial y los patrones espaciales de los cánceres hormonodependientes más frecuentes en España (mama y próstata), y detectar posibles patrones geográficos de dichas causas en el territorio nacional, con medidas clásicas de estimación de riesgos y con técnicas de minería de datos espaciales.

Se realizaron mapas representando la mortalidad por estos cánceres y análisis de agrupaciones espaciales de riesgo (clústers). También se ha llevado a cabo una caracterización de la contaminación industrial en España mediante un análisis descriptivo de las emisiones de contaminantes y empleando técnicas de análisis estadístico espacial basadas en modelos autorregresivos condicionales de Poisson propuestos por Besag, York y Mollié; se ha valorado si la proximidad a los complejos industriales está asociado con una mayor mortalidad por cáncer de mama y próstata .

Los resultados obtenidos muestran que posiblemente exista un patrón espacial de mortalidad por cáncer de mama en la zona Suroeste de España y no existe evidencia de un patrón claro para el caso del cáncer de próstata.

En relación con el análisis de asociación geográfica, los resultados obtenidos muestran un exceso de mortalidad por cáncer de mama en aquellos municipios próximos a sectores industriales dedicados a la cerámica, minería, astilleros y la fabricación de papel y cartón. No existen resultados relevantes para el caso de cáncer de próstata.

Las técnicas de minería de datos espaciales pueden ser clave para la comprensión y manejo de datos localizados geográficamente y un buen complemento en estudios epidemiológicos ambientales. En este trabajo han permitido la confirmación de los patrones de mortalidad que se observaban en los mapas generados con técnicas de estadística espacial tradicionales. Finalmente cabe destacar que las emisiones de determinados grupos industriales pueden suponer un factor de riesgo para el desarrollo del cáncer de mama.

## **2. INTRODUCCIÓN.**

### **2.1. Estadística espacial.**

El término *estadística espacial* se refiere a un conjunto de técnicas estadísticas que cuantifican aspectos relacionados con la estructura de las distribuciones espaciales (que suelen expresarse a través del uso de coordenadas geográficas) (Canals and Zafra, 2007). La característica distintiva del análisis estadístico de datos espaciales es que el patrón espacial de las localizaciones (objetos espaciales), la asociación espacial entre los valores observados en diferentes localizaciones (dependencia espacial) y la variación sistemática del fenómeno en las distintas localizaciones (heterogeneidad espacial) se convierte en el mayor foco de investigación. Estas técnicas no son sólo relevantes en Geografía, sino aplicables además a un amplio rango de áreas científicas, entre ellas la Epidemiología (disciplina científica que estudia la distribución, la frecuencia, los factores determinantes, las predicciones y el control de los factores relacionados con la salud y con las distintas enfermedades existentes en poblaciones humanas definidas).

Los datos espaciales se pueden definir como aquellas mediciones u observaciones realizadas en localizaciones o áreas específicas. Esta localización puede ser regular o irregular, aunque raramente se trabaja con mediciones obtenidas uniformemente de forma equidistante unas de otras.

Al trabajar con unidades espaciales (países, municipios, etc.) se encuentran dos grandes tipos de efectos espaciales ya mencionados anteriormente: (1). *Heterogeneidad espacial*: se puede definir como la inestabilidad estructural en forma de varianza no constante en los residuos de una regresión (heterocedasticidad) o en los coeficientes del modelo, y está relacionado con la falta de homogeneidad de la matriz de los datos, la cual muestra variación con la localización geográfica. (2). *Dependencia espacial de las observaciones o mediciones*: aparece cuando las observaciones de una localización  $i$  dependen de otras observaciones en localizaciones  $j \neq i$ .

Existen distintos tipos de datos espaciales: (A) *Datos en rejilla*: observaciones procedentes de un proceso aleatorio, observadas sobre una colección contable de regiones espaciales, regular o irregularmente distribuidas, complementadas con lo que se denomina “estructura de vecindad”, es decir información sobre las regiones vecinas. Matemáticamente una rejilla queda definida como un conjunto de lados y de vértices, es decir un conjunto de índices de localizaciones con un conjunto asociado de vecinos. Ya que los datos en rejilla están



definidos en regiones espaciales, las localizaciones concretas especificadas por el vector, se suelen referir al centroide poligonal de la región. Un ejemplo de este tipo de datos es el número de muertes observadas por cáncer de mama y próstata en los municipios de un país. (B) *Procesos puntuales*: son datos donde las localizaciones son las variables de interés. Un ejemplo de este tipo de datos son las coordenadas de los domicilios de los enfermos de una determinada enfermedad. (C) *Datos geo-estadísticos*: son datos espacialmente continuos, mediciones tomadas en puntos fijos pero definidos en cualquier lugar del espacio por lo que sus localizaciones definen una superficie espacialmente continua. Las mediciones clásicas de salud ambiental tales como la contaminación del suelo y del aire suelen pertenecer a esta categoría.

El estudio de los datos en rejilla se lleva a cabo mediante modelos autorregresivos espaciales condicionales (CAR). Concretamente para el caso de eventos en salud como las muertes observadas por cáncer de mama y próstata en un municipio determinado, se suele emplear modelos de Poisson espaciales (propuestos por Besag, York y Mollié (BYM)) (Besag et al., 1991), y que están encuadrados en los mencionados modelos CAR ya que incluyen dos términos de efectos aleatorios que tienen en cuenta la contigüidad espacial (dependencia espacial) y la heterogeneidad espacial que se comentaba anteriormente. Estos modelos se pueden ajustar mediante métodos bayesianos de Markov chain Monte Carlo (Gilks et al., 1995) con diferentes *priors* o aproximaciones de Laplace (Blangiardo et al., 2013).

Estos mismos modelos se pueden emplear en los estudios de asociación geográfica, donde se pretende examinar desde un punto de vista geográfico (y ecológico) la relación entre variables respuesta de salud y exposiciones, tanto a factores medioambientales de tipo ecológico (contaminación atmosférica, del agua y del suelo) como factores de tipo ocupacional (condiciones socioeconómicas demográficas, ...).

## 2.2. Epidemiología espacial.

El estudio de la distribución geográfica y asociación espacial de los eventos de salud pueden denominarse epidemiología espacial. El término epidemiología espacial se emplea para describir estudios sobre las causas y la prevención de las enfermedades utilizando diferentes perspectivas de análisis estadístico en las cuales la localización geográfica de los eventos es uno de los componentes fundamentales. Uno de sus principales objetivos es mostrar qué parte de la variación espacial de la distribución de la frecuencia de una enfermedad pueda estar explicada por factores de riesgo y no atribuidas al azar.

Las técnicas estadísticas tradicionales solían analizar datos socioeconómicos, ambientales y de salud que, aun cuando son importantes y útiles, no consideran el espacio geográfico donde ocurren los eventos; en otras palabras, ellos no miden como los eventos de salud están asociados en un contexto de espacio. La característica especial del análisis espacial es que “el lugar hace la diferencia”; por lo tanto, la ubicación de los eventos necesita ser integrada al análisis.

La incorporación de la perspectiva espacial a los estudios de salud lleva a importantes contribuciones al entendimiento de los procesos de salud-enfermedad y puede conducir a diferentes resultados de aquellos obtenidos en los estudios que no consideran el espacio geográfico. Junto con la descripción de las características de la población es necesario precisar donde ocurren los casos, qué clases de servicios busca la población, el lugar de potencial riesgo ambiental y las áreas socialmente vulnerables.

Los sistemas de Información Geográfica (SIG), que sirven para la recopilación, almacenamiento, integración, análisis y presentación de los datos referenciados en el espacio, se aplican en los problemas ambientales, obteniendo rápidas representaciones gráficas en forma de mapas de patologías y de exposiciones ambientales, con el objetivo de representar la distribución espacial del riesgo de una enfermedad en un área en estudio, que pueden sugerir enfoques en los estudios de asociación o relación entre ambos.

### **2.3. Minería de datos espaciales.**

En la actualidad, gracias al desarrollo de los sistemas informáticos, y en especial de los sistemas de información geográfica (SIG), existen grandes volúmenes de datos con atributos que proveen información directa asociada a una localización en el espacio (datos espaciales), que propician la aplicación de técnicas para la extracción de nuevos conocimientos (patrones de comportamiento) que pueden proveer información nueva, útil, relevante y de gran importancia para las organizaciones. En torno a la identificación de dichos modelos donde la minería de datos espaciales juega un papel preponderante.

El desarrollo de bases de datos espaciales y el uso de métodos como la minería de datos espaciales son muy empleados en sectores como la arquitectura, la navegación, el medio ambiente y la bio-medicina, entre otros.

La minería de datos espaciales es considerada una rama de la minería de datos tradicional (Han and Kamber, 2006; Hernández Orallo et al., 2004) y se enfoca al

descubrimiento de conocimiento implícito y previamente desconocido en datos espaciales (Frawley et al., 1991).

El descubrimiento de conocimiento o patrones de datos espaciales a través de la minería de datos espaciales es más complejo, pues no solo se encarga de los datos no espaciales, sino que además tiene en cuenta la localización de los objetos y sus relaciones topológicas. En este proceso se utilizan métodos basados en la generalización, en el reconocimiento de patrones, de agrupamiento, de exploración de asociaciones espaciales y mediante el uso de aproximación y agregación. A continuación se describen los tipos de métodos utilizados en la minería de datos espaciales (González Polanco and Pérez Betancourt, 2013).

- *Basados en la generalización:* requieren la implementación de jerarquías de conceptos, en el caso de las base de datos espaciales estas jerarquías pueden ser temáticas o espaciales. Una jerarquía temática puede ser ejemplificada al generalizar mango y piña a frutas. Una jerarquía espacial puede ser ejemplificada generalizando varios puntos en un mapa como una región y un grupo de regiones como un país.
- *Reconocimiento de patrones:* son utilizados en la clasificación de información que puede ser imágenes de satélites, fotografías, textos o cualquier fuente de datos.
- *Agrupamiento:* permiten agrupar objetos de una base de datos en grupos llamados conglomerados, conformados por elementos tan similares como sea posible.
- *Exploración de asociaciones espaciales:* permite descubrir reglas de asociación espacial que relacionen a uno o más objetos espaciales.
- *Aproximación y agregación:* la idea es analizar las características de grupos de objetos en base a objetos cercanos a ellos.

## 2.4. Contaminación Industrial.

Gran parte de la sociedad actual acepta como realidad que para que se genere desarrollo económico hay que asumir unos costes, esto es, la contaminación por parte de las industrias, del aire, agua y suelo debido en gran medida al uso de sustancias químicas. El uso de dichas sustancias trae como consecuencia las muertes de trabajadores y ciudadanos sin que la medicina consiga aclarar las causas.

Por ello y dado que la industria química es la más nociva, las autoridades competentes han de responsabilizarse de su control y exigir el cumplimiento de las normas de seguridad. El

rápido crecimiento de esta clase de industrias ha generado tales cantidades de sustancias químicas que nuestro planeta se ha visto gravemente afectado en su vida natural. Pero si este deterioro es grave, aún lo es más el desconocimiento de su impacto en la salud humana.

Pero la industria química no es la única, y por ello, existe un registro denominado Registro Europeo de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (*European Pollutant Release and Transfer Register – E-PRTR*) (European Environment Agency (EEA), 2014), el cual recoge los datos proporcionados por los complejos industriales más contaminantes ubicados en la Unión Europea y obliga a declarar sus emisiones al aire, agua y suelo de aquellos contaminantes que superen ciertos umbrales de notificación. También contiene información detallada sobre dirección (incluyendo coordenadas geográficas de las fábricas), tipo de actividad industrial y forma de gestionar los residuos de cada una de las plantas contaminantes. Este registro puede ser útil para valorar la exposición ambiental a contaminación industrial y su relación con los riesgos de las enfermedades.

Entre las industrias más contaminantes cabe destacar aquellas que aportan al medio ambiente sustancias contaminantes persistentes, como las dioxinas que afectan directamente al ser humano provocando según estudios realizados, daños en el sistema inmunológico, reproductor y sobre la generación del cáncer. Por este motivo y por su elevada toxicidad, las dioxinas se encuentran entre el grupo de 12 sustancias (docena sucia) que el Convenio de Estocolmo sobre Compuestos Orgánicos Persistentes establece como prioritarias para su eliminación.

También caben citarse otras industrias como la petrolera, papelera y metalúrgica a las que también se les culpa del deterioro de la salud humana, animal y vegetal.

## **2.5. Proyecto NAPICAM.**

Este trabajo se ha desarrollado en el marco de un proyecto de investigación financiado por el Fondo de Investigación Sanitaria (FIS) del Instituto de Salud Carlos III: “Nuevos enfoques en el estudio de la influencia de la contaminación emitida por las industrias en la mortalidad por cáncer (NAPICAM)” (expediente: FIS CP11/00112) desarrollado en el Área de Epidemiología Ambiental y Cáncer del Centro Nacional de Epidemiología (Instituto de Salud Carlos III) y dirigido por el Dr. Pablo Fernández Navarro.

El proyecto tiene por objetivos principales, valorar la asociación entre la contaminación industrial y el cáncer buscando nuevas aproximaciones de análisis, así como analizar el efecto directo de las emisiones de los complejos industriales en los biomarcadores de dosis interna.

Para poder llevar a cabo estos objetivos, se dispone tanto de información sobre la mortalidad municipal por distintos tipos de cáncer en España como de una base de datos muy completa aportada por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de los complejos industriales en España incluidos en el registro E-PRTR (los que superan los umbrales de notificación) y de aquellos complejos con emisiones que no superan los umbrales (registro IPPC).

Como resultado de este proyecto, se han publicado diversos artículos científicos y se han presentado comunicaciones a congresos donde se muestran parte de las investigaciones realizadas (Fernandez-Navarro et al., 2012; Garcia-Perez et al., 2013).

En este contexto, y en el marco de la salud pública, podría valorarse el estudio de la asociación entre la contaminación industrial y los patrones espaciales de los cánceres hormonodependientes más frecuentes en España (mama y próstata), utilizando medidas clásicas de estimación de riesgos y de minería de datos espaciales para detectar los posibles patrones de la enfermedad, y analizar si la contaminación industrial es uno de los factores de riesgo que provocan dichos patrones espaciales.

### **3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.**

#### **3.1 Hipótesis.**

- a) Existen agrupaciones espaciales (patrones) del riesgo de morir por cáncer de mama y próstata en el territorio español.
- b) Los municipios españoles cercanos a las instalaciones industriales incluidas en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR-España + IPPC) se asocian con un mayor riesgo de padecer cáncer de mama y próstata.

#### **3.2 Objetivos específicos.**

En este contexto, el presente estudio tiene por objetivos:

- a) Describir patrones espaciales de mortalidad municipal por cánceres de mama y próstata en España.
- b) Detectar posibles agrupaciones espaciales (*clusters*) del riesgo de morir por estos cánceres a nivel municipal mediante técnicas de minería de datos.
- c) Investigar si existe un exceso de mortalidad por cánceres de mama y próstata en poblaciones españolas cercanas a instalaciones industriales incluidas en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR-España + IPPC) según sectores industriales.

## **4. MATERIAL Y MÉTODOS.**

### **4.1 Ámbito y periodo del estudio.**

El trabajo se ha desarrollado en el ámbito del territorio Español y utilizando como unidad de análisis espacial el municipio (8098 municipios en España), que es una de las entidades territoriales básicas de la división administrativa del territorio Español.

Para poder llevar a cabo los objetivos del trabajo se emplearon datos de mortalidad y población correspondientes a los periodos de tiempo comprendidos entre los años 2004 y 2008 (para los objetivos 1 y 2) y entre los años 1997 y 2006 (para el objetivo 3).

### **4.2 Fuentes de datos.**

#### **4.2.1. Datos sobre mortalidad y población.**

Se emplearon los registros individuales de las defunciones procedentes de la base de datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), que ha proporcionado los ficheros para el proyecto NAPICAM. Se valorarán las siguientes causas: a) Cáncer de mama (Código de Clasificación Internacional de Enfermedades: CIE10: C50). b) Cáncer de próstata (CIE10: C61). Los datos de mortalidad facilitados, contiene información sobre el número de defunciones por tipo de cáncer en cada uno de los municipios del territorio español, edad, sexo y año.

Las poblaciones municipales desglosadas por grupos de edad (18 grupos: 0-4, 5-9,..., 80-84 y más de 85 años) y sexo se obtuvieron del padrón municipal del INE 1999, 2004 y 2006, como años representativos correspondientes a la mitad de periodo de los quinquenios que se han evaluado (quinquenios 1997-2001 y 2002-2006 (objetivo 3) y 2004-2008 (objetivos 1 y 2)). Estos datos fueron utilizados para calcular el número de casos o muertes esperadas estandarizadas por edad y sexo tomando como referencia la tasa de mortalidad para todo el territorio español en el periodo de tiempo considerado. Estas muertes esperadas por municipio son clave para entender el riesgo relativo de mortalidad por unidad espacial, dado que si el número de muertes observadas en el municipio es superior al esperado estaríamos en principio en un municipio con exceso de riesgo de morir por cáncer de mama o próstata. El valor de la razón entre los observados y los esperados nos da una aproximación de la cuantía del riesgo de mortalidad que existe por municipio.

#### 4.2.2. Variables sociodemográficas.

Los datos sociodemográficos municipales que se han utilizado en este estudio para controlar su posible efecto confusor en los modelos estadísticos que se describen más adelante, se obtuvieron del Censo de Población y Viviendas de 1991 realizado por el Instituto Nacional de estadística (INE). Estos indicadores se seleccionaron en base a su disponibilidad y su potencial capacidad explicativa en algunos de los patrones geográficos de la mortalidad.

Los indicadores que se han empleado y que fueron estandarizados son:

- *Tamaño poblacional*: categorizado en tres niveles: 0–2000, 2000–10000 y  $\geq 10000$  habitantes.
- *Número medio de personas por hogar*: es una medida del hacinamiento medio de los hogares de cada municipio.
- *Nivel de Renta*: Los datos se obtuvieron del Anuario del Mercado Español. En dicho anuario, y ante la imposibilidad de encontrar en su día datos monetarios cuantitativos de carácter municipal que permitieran conseguir balances similares a los de la Contabilidad Nacional, calculados para la totalidad del Estado, se documentó y empleó una serie que refleja las variaciones de renta relativa a los municipios. Esta información es presentada en función de un índice compuesto que clasifica los municipios en 10 niveles en base a la renta estimada mediante modelos de regresión múltiple que consideraron como variables independientes el número de teléfonos, el número de viviendas secundarias y el número de oficinas bancarias y Cajas de Ahorro (Ayuso Orejana et al., 1993):
- *Analfabetismo*: Personas de 10 o más años que no saben leer o escribir en ningún idioma. Refleja los distintos niveles de desarrollo socio-educativo de las poblaciones, por lo que es utilizado como uno de los principales indicadores tanto sociales como económicos.
- *Desempleo*: Las tasas de actividad y paro se calculan respecto al total de la población económicamente activa, es decir, considerando a todas las personas de 16 o más años que satisfacen las condiciones necesarias para su inclusión entre las personas ocupadas o paradas. Se considera personas en paro a quienes se encuentren simultáneamente en estas situaciones: (a) Sin trabajo, es decir, no tienen un empleo por cuenta ajena o por cuenta propia. (b) En busca de trabajo, es decir, ha tomado medidas concretas para buscar un trabajo por cuenta ajena o ha hecho gestiones para establecerse por su cuenta (c) Disponible para trabajar en un empleo por cuenta ajena o propia.



- *Población agrícola*: El porcentaje de población agrícola en cada municipio es un buen indicador para visualizar las diferencias entre áreas en función de su actividad predominante, siendo así posible identificar la España rural frente a la urbana, industrial y terciaria.

#### **4.2.3. Datos de exposición a la contaminación industrial.**

La información de los complejos industriales se obtuvo del registro IPPC + E-PRTR (*European Pollutant Release and Transfer Register – E-PRTR*) correspondiente a los complejos industriales en España aportados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR-España)).

El PRTR-España pone a disposición del público información de las principales industrias y otras fuentes puntuales y difusas, sobre las emisiones contaminantes liberadas a la atmósfera, al agua, al suelo o los residuos tóxicos generados de cualquier contaminante que superen los límites fijados (de acuerdo a lo establecido en la legislación internacional (Protocolo de Kiev y Convenio de Aarhus), europea (Reglamento E-PRTR) y nacional (Real Decreto 508/2007 y modificaciones posteriores), e información detallada sobre la dirección y el tipo de actividad que se realiza en las instalaciones. En total, contiene información sobre 65 actividades industriales (ver Anexo, Tabla 1) y 115 sustancias contaminantes (ver Anexo, Tabla 2).

Estos registros resultan un recurso muy útil para la vigilancia de la contaminación industrial y, por extensión, permiten evaluar una asociación entre la proximidad de estas instalaciones contaminantes a zonas de residencia y sus efectos sobre la salud, en concreto, sobre la incidencia del cáncer.

Como aproximación (*proxy*) de la exposición de la población a la contaminación industrial se empleó la distancia del centroide del municipio de residencia (suele ser el ayuntamiento o la iglesia) a la instalación industrial.

La localización espacial, tanto de los centroides municipales como de las instalaciones industriales, ha sido validada por el grupo de investigación del proyecto ‘NAPICAM’ conforme a un protocolo que incluyó el tratamiento geo-espacial de los datos y la utilización de sistemas de información geográfica. Cada una de las direcciones se comprobó exhaustivamente utilizando el Google Earth (con la aplicación *street-view*), el sistema español de información geográfica sobre parcelas agrícolas (SIGPAC) (Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, 2014) (que incluye ortofotografías y mapas topográficos que muestran los nombres de las industrias), el servicio de Google Maps, el servidor web de Páginas Amarillas (que permite buscar direcciones de empresas) y las páginas Web de las propias industrias, para verificar que las instalaciones industriales estaban situada exactamente en el lugar correcto.

Teniendo en cuenta los periodos de inducción mínimos para los cánceres objeto de estudio, generalmente 10 años (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, 2006), no se tuvieron en cuenta aquellas industrias que empezaron a ejercer su actividad a partir del año 1993 (10 años antes del periodo central de estudio del objetivo 3 del trabajo) ni las granjas (ya que sus emisiones no son influyentes en el desarrollo del cáncer). En total la base de datos con la que se trabajó cuenta con 1970 industrias, agrupadas en 27 sectores industriales en base a la similitud de sus emisiones contaminantes (ver Anexo, Tabla 3).

Los 27 grupos industriales incluyen: 2 grupos de industrias de energía (combustión, refinerías), 3 grupos de industrias de producción de metales (galvanización), 4 grupos de industrias mineras (cemento, cerámica), 6 grupos de industrias químicas (orgánica, fertilizantes), 4 grupos de instalaciones de gestión de residuos (incineradoras, vertederos) y 8 grupos con otros sectores industriales (papel, alimentación, textil).

GRUPOS INDUSTRIALES	
	Todos los sectores
ENERGÍA	Instalaciones de combustión Refinerías y hornos de coque
METALES	Metalurgia Galvanización Tratamiento de superficies metálicas
MINERALES	Minería Cemento y cal Vidrio y fibras minerales Cerámica
QUÍMICA	Química orgánica Química inorgánica Fertilizantes Biocidas Productos farmacéuticos Explosivos y pirotecnia
RESIDUOS	Residuos peligrosos Residuos no peligrosos Residuos animales Depuradoras
OTROS	Papel y madera Industria textil Industria del cuero Alimentación/bebida Acuicultura Consumo de disolventes orgánicos Industria del carbono/grafito Astilleros

Tabla 4.1. Sectores industriales.

#### **4.2.4. Cartografía.**

La cartografía municipal que se empleó en este trabajo procedió de los mapas oficiales del INE.

#### **4.2.5. Software.**

Para el análisis de los datos usaremos R (The R Project, 2014), que es un software libre que permite realizar análisis estadísticos y gráficos, y en particular la utilización de la librería INLA (que en inglés se denomina “Integrated Nested Laplace Approximation” (The R-INLA Project, 2014)) que dispone de todas las herramientas necesarias, así como la librería “maptools” para la manipulación de la cartografía.

### **4.3 Análisis estadístico.**

En este tercer punto se describen los análisis estadísticos utilizados para llevar a cabo los objetivos del estudio:

#### **4.3.1. Cálculo de estimadores del riesgo municipal.**

Tanto para el estudio de los patrones espaciales de mortalidad municipal por cáncer de mama y próstata (objetivos 1 y 2) como para los análisis de asociación geográfica entre la contaminación industrial y la mortalidad por estos cánceres (objetivo 3), se calcularon una serie de indicadores de riesgo que se describen a continuación:

- Razón de Mortalidad Estandarizada (RME).

El indicador más básico de mortalidad es la *tasa bruta o total de mortalidad*, que indica el número de muertes por 1.000 habitantes en una determinada población durante un período determinado de tiempo, por lo general un año. Sin embargo, cualquier interpretación de la estructura geográfica de los casos está limitada por la falta de información sobre la distribución espacial de la población que podría estar “en riesgo” y, consecuentemente, ha generado esos casos observados. Por tanto, se prefiere la utilización de tasas que permitan incorporar el efecto de la población en riesgo, en vez de representar los casos brutos.

El inconveniente principal de las tasas brutas es que no permite la comparación entre distintas zonas geográficas, ya que las diferencias observadas entre ellas pueden deberse a factores de riesgo que no hayan sido tenidos en cuenta, como la edad, el sexo, el nivel

socioeconómico u otros factores que determinan la magnitud de las tasas brutas y distorsionan (“confunden”) su interpretación.

Una de las variables más importantes en el estudio de la población es la edad. Todas las variables demográficas, sin excepción, tienen un comportamiento diferente a través de las edades. En el caso de la mortalidad, su estudio se inicia con el cálculo de las tasas por edad, que, al analizarlas, muestran como la estructura de edades de la población incide en el comportamiento de la tasa bruta de mortalidad.

Una medida de la mortalidad que tiene en cuenta la estructura de edad es la Razón de Mortalidad Estandarizada (RME). Esta medida se define como la tasa entre las muertes observadas en un área y las muertes esperadas si los riesgos para cada grupo de edad fueran los mismos que en cierta población de referencia, que en nuestro caso, se ha tomado la población total del territorio español. El uso de dicha variable es debido a la diferencia que hay entre las mortalidades en los diferentes grupos de edad y las diferentes estructuras de edad de los municipios.

En definitiva, la Razón de Mortalidad Estandarizada no es más que un estimador del riesgo relativo de mortalidad ajustado por edad en un determinado área que se define como:

$$RME_i = \frac{Obs_i}{Esp_i}, \text{ con } i=1,...,8098 \text{ municipios.}$$

donde  $Obs_i$  es el número de casos observados de la enfermedad (cáncer de mama o próstata) en el municipio  $i$ -ésimo, y  $Esp_i$  el número de casos esperados que vienen definidos como:

$$Esp_i = \sum_{j=1}^{18} n_{ij} * R_j, \text{ siendo } R_j = (n^\circ \text{ de muertes en el grupo } j) / (\text{población en el grupo } j).$$

es decir,  $n_{ij}$  es la población en el municipio  $i$  del grupo de edad  $j$  y  $R_j$  es la tasa global de mortalidad en España en el grupo de edad  $j$ .

En este trabajo se calcularon las RME calculando por una parte, el número de casos observados como la suma de muertes en el municipio  $i$  para cada una de las causas de muerte, y por otra parte, el número de casos esperados para cada una de las causas de muerte en el  $i$ -ésimo municipio ( $i=1,...,8098$ ) y  $t$ -ésimo quinquenio temporal ( $t=1$  para los objetivos 1 y 2 (quinquenio 2004-2008); y  $t=1,2$  para el objetivo 3 (quinquenios 1997-2001 y 2002-2006)). Para estos casos esperados, se tomó como referencia las tasas específicas correspondientes al conjunto de la población española y desglosada por grupos de edad (tenemos 18 grupos: 0-4, 5-

9, ..., 80-84 y más de 85 años), sexo y quinquenio. Se multiplicaron los datos obtenidos por personas-año para cada municipio, desglosados por los mismos estratos o grupos. Se calcularon los datos por persona-años para cada quinquenio multiplicando las poblaciones respectivas por 5 (tomando los datos correspondientes a 2006 (para los objetivos 1 y 2 del trabajo) y 1999 y 2004 (para objetivo 3 del trabajo) como estimación del punto medio de la población durante el periodo estudiado).

Finalmente, se evaluó la magnitud del estimador de riesgo: si el valor que toma la RME es mayor que 1 en el municipio  $i$ , es decir, si  $Obs_i > Esp_i$ , significaría que el número de casos observados en el municipio  $i$ -ésimo es mayor que el número esperado de casos en dicho municipio, es decir, el municipio en estudio presenta un exceso de mortalidad comparado con la mortalidad de España. Mientras que si toma valores menores que 1, entonces el municipio  $i$ -ésimo presenta un defecto de riesgo comparado con el riesgo global de España.

Un tema de especial relevancia en el cálculo de las RME, es que si el municipio de estudio está poco poblado o tiene pocos casos de mortalidad, la medida presentará estimaciones con gran variabilidad (la varianza de las RME es inversamente proporcional a los valores esperados). En este sentido, las RME extremas, y por tanto, dominantes en el aparente patrón geográfico, son las estimadas con menos precisión en las áreas que tienen pocos casos. Este problema se suele resolver empleando técnicas de suavizado espacial, que se describen a continuación.

#### ○ Riesgos relativos (RRs).

Las técnicas de suavizado se utilizan para evitar que ciertos municipios con menor tamaño poblacional puedan tener valores de RME muy elevados con un número pequeño de casos, generando en su representación geográfica cierto ruido en el mapa y mostrando un patrón engañoso de la verdadera variación del riesgo. Además, la variabilidad de los casos observados de muerte suele ser bastante mayor que la esperada en una distribución de Poisson, produciéndose lo que se denomina extravariabilidad. De hecho, cuando se dispone de datos espaciales es importante distinguir 2 fuentes de extravariabilidad. En primer lugar, la denominada “dependencia espacial” y es consecuencia de la correlación que tiene cada municipio con las unidades espaciales vecinas (se sabe que municipios vecinos presentan riesgos parecidos debido a que tienen estilos de vida similares, así como mismo tipo de alimentación o igual contaminación atmosférica, por ejemplo). En segundo lugar, debe asumirse la existencia de extravariación independiente e incorrelacionada espacialmente, denominada

‘heterogeneidad no espacial’, debida a variables no observadas sin estructura espacial que podrían influir en el riesgo (características propias del municipio).

El suavizado de las RME se realizó a través de modelos de regresión de Poisson espaciales que se encuadran en los denominados “conditional autoregressive models for disease mapping”(CAR), introducidos por Clayton and Kaldor (Clayton and Kaldor, 1987), y posteriormente desarrollados por Besag, York y Mollié (BYM) (Besag et al., 1991), los cuales establecen una ponderación entre dos fuentes de variación para obtener una estimación del riesgo relativo en cada área. La primera de estas fuentes de variación, de estructura espacial, comparte información entre unidades vecinas para modelizar la dependencia geográfica de los riesgos (consideramos que un área es vecina si comparte frontera). Este efecto hace posible que regiones vecinas tengan estimaciones similares y de esta forma el riesgo varíe geográficamente de forma suave. El segundo de los efectos, espacialmente heterogéneo, toma valores independientes en todas las unidades geográfica (municipios) lo que permite que localizaciones vecinas presentes riesgos diferentes. En el caso de que el área pequeña tenga una población de gran tamaño tendrá mayor peso la información proporcionada por esta área; en cambio, si presenta una población de reducido tamaño tendrá mayor peso la información del resto de áreas (o áreas vecinas).

Mediante la ponderación de ambos tipos de información el modelo de BYM minimiza el problema relativo a la estabilidad de los riesgos estimados. A la estimación obtenida a partir del modelo de BYM se la denominará Razón de Mortalidad Estandarizada (RME) Suavizada o Riesgo Relativo (RR).

A continuación, se describe el modelo BYM:

Sean  $x_i = \log(RR_i)$ , el logaritmo del riesgo relativo, que es desconocido, en el municipio  $i$ -ésimo para  $i=1, \dots, 8098$  y  $Obs_i$  el número de casos observados de muertes en dicho municipio durante el periodo en estudio. Cuando la enfermedad no es contagiosa y rara, se suele suponer que el número de muertes observadas en cada municipio son variables de Poisson independientes con medias  $Esp_i * RR_i$ , donde  $Esp_i$  es el número esperado de muertes en el municipio  $i$ -ésimo y  $RR_i$  es el riesgo relativo o la Razón de Mortalidad Estandarizada Suavizada asociado a cada municipio. Entonces el modelo BYM asume que:

$$Obs_i \sim Poisson(Esp_i * RR_i)$$

$$\log(RR_i) = \alpha + h_i + b_i \text{ para } i=1, \dots, 8098$$

donde el parámetro  $\alpha$  es el término constante,  $h_i$  es la componente de heterogeneidad y  $b_i$  es la componente de vecindad u homogeneidad en el municipio  $i$ .

Al tratarse de un modelo bayesiano, a los efectos aleatorios se les asignan distribuciones a priori y a los parámetros de estas distribuciones se les asignan distribuciones hiperprevias.

$$\begin{aligned} h_i &: \text{Normal}(\theta, \tau_h) \\ b_i &: \text{Car.Normal}(\eta_i, \tau_b) \\ \tau_h &: \text{Gamma}(1, 0.01) \\ \tau_b &: \text{Gamma}(1, 0.001) \end{aligned}$$

Decimos que  $b_i$  sigue una distribución CAR-Normal cuando:

$$b_i | b_j : N \left( \frac{1}{d_i} \sum_{j: i \sim j} b_j, \frac{\sigma}{\sqrt{d_i}} \right)$$

dónde:  $i \sim j$  denota que el municipio  $j$  es vecino del municipio  $i$ ,  $d_i$  es el número de áreas vecinas del municipio  $i$ -ésimo,  $\sigma$  es la desviación típica del efecto aleatorio  $b_i$  y  $b_{-i}$  denota los valores que toma el vector  $b$  en todos los municipios menos en la  $i$ -ésima componente.

Por lo tanto, la distribución CAR.Normal confiere dependencia espacial a sus valores al relacionar el valor esperado en cada municipio con las observaciones en los municipios colindantes. (por eso el modelo es autorregresivo). El efecto aleatorio de dependencia espacial requiere la creación de una ‘Matriz de Vecindades’ que en el siguiente punto explicaremos.

Las distribuciones a posteriori de los parámetros del modelo (la estimación de los coeficientes) habitualmente se obtienen a partir de métodos de simulación de Monte Carlo basados en cadenas de Markov (MCMC) (Bivand et al., 2013; Gilks et al., 1995). Aunque recientemente el método “*Integrated nested approximations*” (INLAs) ha surgido como una alternativa al MCMC. INLA es capaz de producir estimaciones fiables en un tiempo computacional menor al del MCMC.

#### 4.3.2. Criterios de vecindad municipal.

Para llevar a cabo todos los análisis espaciales, se creó la “Matriz de Vecindad” que contiene toda la información de las vecindades entre áreas espaciales. Existen distintos tipos de criterios para la asignación de vecindad. En este trabajo se ha empleado la contigüidad poligonal

(adyacencia) dado que es la más empleada en este tipo de estudios (Bivand et al., 2013). De esta manera, la vecindad de un municipio concreto quedara definida por aquellos municipios que comparten frontera con él. La matriz está formada por 8098 “vectores” que corresponden a cada municipio. Cada vector comienza con un número que identifica al municipio (los cuales están ordenados en orden alfabético), el siguiente número indica el número de vecinos que tiene ese municipio y las siguientes cifras indican cuáles son sus vecinos.

Esta matriz de vecindad se empleó para la estimación del efecto aleatorio de dependencia espacial en el modelo de BYM.

#### **4.3.3. Mapas de mortalidad municipal por tipo de cáncer.**

Una vez calculadas las estimaciones de los distintos indicadores del riesgo municipal (RME y RR), los valores se representaron en un mapa, con el objetivo de identificar las zonas geográficas con mayor riesgo de mortalidad y poder determinar si existen patrones de riesgo de morir por cáncer de mama y próstata en el territorio nacional.

Para los dos cánceres analizados se mostrarán los mapas de las RMEs y RRs. Se empleó una escala de colores que asigna tonos verdes, amarillos y rojos según el valor del estimador de riesgo municipal en una escala de menor a mayor. Aquellos municipios que presentan mayor riesgo de mortalidad se representan en un tono rojizo y las de menor riesgo en un tono verdoso. Se seleccionan como puntos de corte los valores: 0,67; 0,77; 0,91; 0,95; 1,05; 1,10; 1,30 y 1,50. (Lopez-Abente et al., 2006). En valores en torno a 1 no existe evidencia de que el riesgo en el municipio difiera del conjunto nacional, donde por ejemplo un valor igual a 0,67 representa un 33% de menor riesgo y un 1,50 un exceso de riesgo del 50%.

Con el objetivo de cuantificar la evidencia estadística que proporcionan las estimaciones del riesgo suavizado en cada municipio, se crearon mapas de la probabilidad de exceso de riesgo (mapa de Probabilidades a Posteriori) para cada tipo de cáncer. Para evaluar si el riesgo en un municipio es mayor o menor que en el conjunto nacional ( $RR=1$ ), se calculan las probabilidades a posteriori de que las RRs sean mayores a 1 [ $P(RR>1)$ ]. Para representar estas probabilidades en el mapa consideramos la siguiente segmentación: 0,2; 0,8 (Lopez-Abente et al., 2006). Utilizaremos tonalidades azules para los riesgos relativos con baja probabilidad de ser superiores a 1, rojas para los riesgos relativos con alta probabilidad, y el rango intermedio la representaremos en color blanco (ausencia de color). Se considera que un municipio tiene una fuerte evidencia de exceso de riesgo si  $P(RR>1)$  es igual o superior al 80% (0,8) y de riesgo reducido si la  $P(RR>1)$  es menor o igual del 20% (0,2).



#### 4.3.4. Detección y localización de clúster de enfermedad.

Los mapas de enfermedades nos ofrecen una primera visión para analizar la distribución espacial de las mismas y localizar así la presencia de zonas que presentan elevados riesgos cómo por ejemplo de mortalidad.

Existen métodos de minería de datos para la localización de agrupaciones o clústers de riesgo. En el trabajo de Wakefield y cols. (Wakefield et al., 2000) se describen algunas de estas técnicas.

Se define como clúster espacial, al conjunto de unidades espaciales que tienen riesgos similares al riesgo que presenta una unidad espacial central.

Antes de evaluar la presencia de clústers espaciales de riesgo de enfermedad, se valoró la heterogeneidad de los RR estudiados, lo que justificaría el uso de estos análisis (si los RR son homogéneos el análisis de clústers no tendría sentido ya que no encontraríamos ninguna agrupación). Para ello se empleó el test de homogeneidad propuesto por Potthoff and Whittinghill, cuyo test estadístico se describe en la referencia (Potthoff and Whittinghill, 1966).

Para detectar la localización de los clústers presentes en el área de estudio, se utilizó uno de los métodos más frecuentes pertenecientes a la familia “*scanstatistics*” (Hjalmars et al., 1996; Lawson et al., 2006) que fue propuesto por Kulldorff and Nagarwalla (Kulldorff and Nagarwalla, 1995; Loh and Zhu, 2007) que además permite jerarquizar las agrupaciones encontradas.

Este método está basado en la creación de ventanas circulares de tamaño variable que conforman los clústers, y en la valoración a través de un likelihood ratio test del riesgo en las regiones dentro de la ventana frente a los situados fuera de esta. De tal forma que se obtienen distintas agrupaciones jerarquizadas por el p-valor obtenido en el test.

El riesgo en las regiones dentro de la ventana es comparado con los riesgos fuera de esta. La hipótesis nula, (ninguna agrupación o clúster), consiste en que los dos riesgos relativos son iguales, mientras que la hipótesis alternativa, (existencia de clústers), que los riesgos relativos de la ventana son mayores, pudiendo establecer un clúster principal (el de menor p-valor) y otros secundarios con p-valores mayores que el clúster principal y que no presenten regiones solapantes con el clúster principal.

En los mapas de los resultados, cada uno de los clústers vendrán definidos por una región central (“centre”) representadas con un color amarillo y unas regiones colindantes (“cluster”) representadas en color azul (ver por ejemplo, Figura 5.7).

El criterio de significación que se ha establecido para considerar un clúster como relevante, es aquel que presente un p-valor  $< 0,01$ , de acuerdo con la literatura establecida (Kulldorff and Nagarwalla, 1995; Wakefield et al., 2000).

#### 4.3.5. Modelos de Asociación geográfica.

Para el objetivo 3, se llevaron a cabo dos tipos de análisis exploratorios para evaluar el posible exceso de mortalidad por cáncer en municipios próximos a los sectores industriales en estudio (“cerca”) frente a aquellos municipios situados lejos de estas instalaciones (“lejos”), denominados análisis “cerca vs lejos”, donde se tomó una distancia fijada  $D_i$  ( $i=1,2,\dots,10$  Km) como zona de proximidad (“exposición”) a las instalaciones industriales.

Se realizó un análisis “cerca vs lejos” para estimar los riesgos relativos (RRs) de los 8098 municipios situadas en cada una de las distancia  $D_i$  definidas anteriormente del conjunto de todas las instalaciones en estudio, y utilizando la matriz de distancias entre los centroides municipales y los complejos industriales, se creó una variable de exposición ( $Expo_i$ ) de forma que cada municipio en cada uno de estos dos análisis quedaría definida de la siguiente forma:

- Análisis estratificado por sector industrial: Se realizó para los 27 grupos de actividad industrial descritos en apartados anteriores. La variable de exposición toma tres categorías:
  - $Expo_i = 2$ : Área expuesta o próxima (“cerca”), formada por los municipios situados a una distancia de  $\leq D$  km de cualquier instalación perteneciente al sector industrial sujeto a estudio.
  - $Expo_i = 1$ : Área intermedia, formada por municipios situados a una distancia de  $\leq D$  km de cualquier instalación industrial que no pertenezca al sector industrial analizado.
  - $Expo_i = 0$ : Área no expuesta (“lejos”), formada por municipios que no tienen ninguna industria perteneciente a los sectores industriales definidos anteriormente en un radio de  $D$  km alrededor de su centroide municipal (zona de referencia).



○ Análisis conjunto de todas las industrias: La variable de exposición toma dos categorías:

- $Expo_i = 2$ : Área expuesta o próxima ("cerca"), formada por los municipios situados a una distancia de  $\leq D$  km de alguna instalación del sector industrial sujeto a estudio.
- $Expo_i = 0$ : Área no expuesta ("lejos"), formada por municipios sin ninguna industria de ningún sector industrial en un radio de D km alrededor de su centroide municipal (zona de referencia).

Para todos los análisis de asociación espacial descritos, se emplearon los dos modelos más utilizados en este tipo de análisis (Garcia-Perez et al., 2013; Lopez-Abente et al., 2012) y que están basadas en modelos log-lineales para estimar los riesgos relativos (RR) y sus intervalos de confianza del 95% (IC95%) para los modelos mixtos de regresión de Poisson o intervalos de credibilidad del 95% (ICr95%) para los modelos BYM (los intervalos de credibilidad son los equivalentes bayesianos a los intervalos frecuentistas), asumiendo que el número de muertos observados en cada municipio se ajusta a una distribución de Poisson de acuerdo con el siguiente esquema:

$$Obs_i \sim Poisson(\mu_i), \text{ con } \mu_i = Esp_i RR_i$$

$Obs_i$  = número de muertes observadas en el municipio i-ésimo para cada tipo de cáncer.

$Esp_i$  = número esperado de muertes en el municipio i-ésimo para cada tipo de cáncer.

$RR_i$  = Riesgo Relativo asociado a cada municipio.

- 1) Modelo de regresión de Poisson mixto (Gelman and Hill, 2007):

$$\begin{aligned}\log(RR_i) &= \alpha Expo_i + \sum_{j=1}^6 \beta_j Soc_{ij} + p_i \Rightarrow \log(\mu_i) \\ &= \log(Esp_i) + \alpha * Expo_i + \sum_{j=1}^6 \beta_j Soc_{ij} + p_i\end{aligned}$$

$$Soc_i = tpob_i + perhog_i + renta_i + estudios_i + paro_i + pobag_i$$

- 2) Modelo condicional autorregresivo bayesiano propuesto por Besag, York y Mollié (BYM)  
(Besag et al., 1991):

$$\begin{aligned}\log(RR_i) &= \alpha Expo_i + \sum_{j=1}^6 \beta_j Soc_{ij} + h_i + b_j \Rightarrow \log(\mu_i) \\ &= \log(Esp_i) + \alpha Expo_i + \sum_{j=1}^6 \beta_j Soc_{ij} + h_i + b_j\end{aligned}$$

$$Soc_i = tpob_i + perhog_i + renta_i + estudios_i + paro_i + pobag_i$$

$$h_i : Normal(\theta, \tau_h)$$

$$b_i : Car.Normal(\eta_i, \tau_b)$$

$$\tau_h : Gamma(1, 0.01)$$

$$\tau_b : Gamma(1, 0.001)$$

Donde:

$i = 1, \dots, 8098$  municipios.

$j = 1, \dots, 6$  confusores potenciales (variables sociodemográficas).

$Esp_i$  = número esperado de muertes en el municipio  $i$ -ésimo para cada tipo de cáncer.

$RR_i$  = Riesgo Relativo asociado a cada municipio.

$Expo_i$  = variable de “exposición”.

$Soc_{ij}$  = indicadores sociodemográficos estandarizados: tamaño poblacional ( $tpob_i$ ), número medio de personas por hogar ( $perhog_i$ ), nivel de renta ( $renta_i$ ), porcentaje de analfabetismo ( $estudios_i$ ), desempleo ( $paro_i$ ) y población agrícola ( $pobag_i$ ).

$p_i$  = provincias (1=1,...,52).

$h_i$  = efecto aleatorio de heterogeneidad.

$b_i$  = efecto aleatorio de contigüidad municipal.

El modelo de regresión de Poisson mixto incluye la provincia como expresión de los efectos aleatorios para poder tener en cuenta la variabilidad geográfica y la dispersión de Poisson, ya que los datos con los que trabajamos tienen más variabilidad de la que hemos dispuesto en el modelo. Esto se corrige realizando un modelo espacial como el de BYM, o un modelo mixto incluyendo la provincia como variable (con esta variable nos aseguramos de tener un grupo de comparación de municipios dentro de la misma provincia).

El modelo de BYM, es el mismo que el utilizado en el cálculo de los riesgos relativos del apartado 4.3.1, pero en este caso se introducen en el modelo unos efectos fijos que son las seis variables sociodemográficas que sirven para controlar su posible efecto confusor sobre la variable de interés (proximidad a las industrias). Las distribuciones de probabilidad que se asumen para los efectos aleatorios están conformes a las especificaciones de los desarrolladores de los modelos (Besag et al., 1991; Blangiardo et al., 2013; Schrödle and Held, 2010).

En estos modelos, el RR es la razón entre las RMEs de las zonas expuestas (municipios próximos a las industrias) y no expuestas (municipios sin ninguna industria cerca), y el contraste de hipótesis subyacente a ambos modelos es:

$$\begin{cases} H_0 : RR_i = 1 \\ H_1 : RR_i \neq 1 \end{cases}$$

Los RR debe interpretarse con sus correspondientes Intervalos de Confianza de 95% (IC95%) o Intervalos de Credibilidad de 95% (ICr95%). El principio básico es que si el RR y los IC95% o ICr95% están siempre por encima de 1, el factor estudiado aumenta el riesgo (como ejemplo, RR=3,5, IC95% (2,45 - 4,58)). Si están siempre por debajo, el factor estudiado disminuye el riesgo (como ejemplo, RR=0,56 IC95% (0,32 - 0,75)). En cambio, si los IC95% quedan a ambos lados del 1, se interpreta como que no se identificó una asociación estadísticamente significativa (por ejemplo, RR=1,4 IC95% (0,75 - 1,93)).

#### **4.3.6. Autocorrelación espacial. Test I de Moran**

Existe autocorrelación espacial cuando áreas próximas entre sí (municipios contiguos) tienen un comportamiento dependiente en cuanto a la enfermedad que estamos estudiando, simplemente por el hecho de estar juntas unas de otras.

En nuestro caso, estamos estudiando la mortalidad del cáncer de mama y próstata en un estudio ecológico donde nuestra hipótesis de estudio es que los municipios próximos a industrias contaminantes tienen mayor riesgo. Si hemos detectado en la zona “expuesta” un exceso de riesgo estadísticamente significativo (con un modelo de regresión de Poisson normal) y no existe autocorrelación espacial, es probable que el exceso de riesgo encontrado se deba al factor medioambiental que estamos estudiando, en este caso la presencia de industrias contaminantes en la zona, y la aplicación de un modelo de regresión de Poisson mixto o normal estaría justificada. En cambio, si existe autocorrelación espacial y hemos detectado un exceso de riesgo significativo, no podemos saber si es por la presencia de industrias contaminantes en la zona o por el hecho de que el exceso de riesgo de un municipio se deba a que tienen como vecinos municipios con exceso de mortalidad (autocorrelación espacial). En este caso, para poder ajustar por este efecto de autocorrelación espacial encontrado, deberemos ajustar los datos por el modelo espacial de BYM, y no estaría justificado usar un modelo de regresión de Poisson.

Para verificar la existencia o ausencia de autocorrelación espacial, se pueden utilizar diferentes índices, siendo la I de Moran la más conocida y utilizada en la práctica. Este índice, cuyo test estadístico puede verse en el trabajo de Bivand y cols. (Bivand et al., 2013), aplicado a los valores de las RMEs permite descubrir si se cumple la hipótesis de que una variable tiene una distribución aleatoria o si, por el contrario, existe una asociación significativa de valores similares o no similares entre zonas vecinas.

## 5. RESULTADOS

A continuación se muestra para cada tipo de cáncer, los resultados obtenidos en los distintos análisis estadísticos descritos en el apartado anterior.

### 5.1 Mapas de mortalidad municipal por tipo de cáncer.

En la Figuras 5.1, 5.2 y 5.3 se representan en un mapa los valores de las Razones de mortalidad Estandarizada, los Riesgos Relativos y las Probabilidades a Posteriori municipales respectivamente, para el cáncer de mama en el periodo 2004-2008.

En la Figura 5.2, se observan unos posibles patrones geográficos que ponen de manifiesto un exceso de mortalidad por cáncer de mama en la zona Suroeste del país (Cádiz, Huelva, Sevilla y Badajoz), Valencia y zona Noreste de la Península (Barcelona, Tarragona y Lérída).

En la Figura 5.3 se observa que las probabilidades a posteriori en la zona Suroeste de España son superiores o iguales a 0.8, lo que significa que estos municipios tienen una probabilidad el riesgo de mortalidad por cáncer de mama muy por encima del riesgo global de España. Este hecho viene a confirmar uno de los patrones observados en el mapa de los RR.

En la Figuras 5.4, 5.5 y 5.6 se representan en un mapa los valores de las Razones de mortalidad Estandarizada, los Riesgos Relativos y las Probabilidades a Posteriori municipales respectivamente, para el cáncer de próstata en el periodo 2004-2008.

En la Figura 5.5 se puede observar que existe un posible patrón de mortalidad por cáncer de próstata en el Noroeste y Suroeste de la península. Sin embargo el mapa de Probabilidades a Posteriori (Figura 5.6) no muestra que estos sean relevantes.

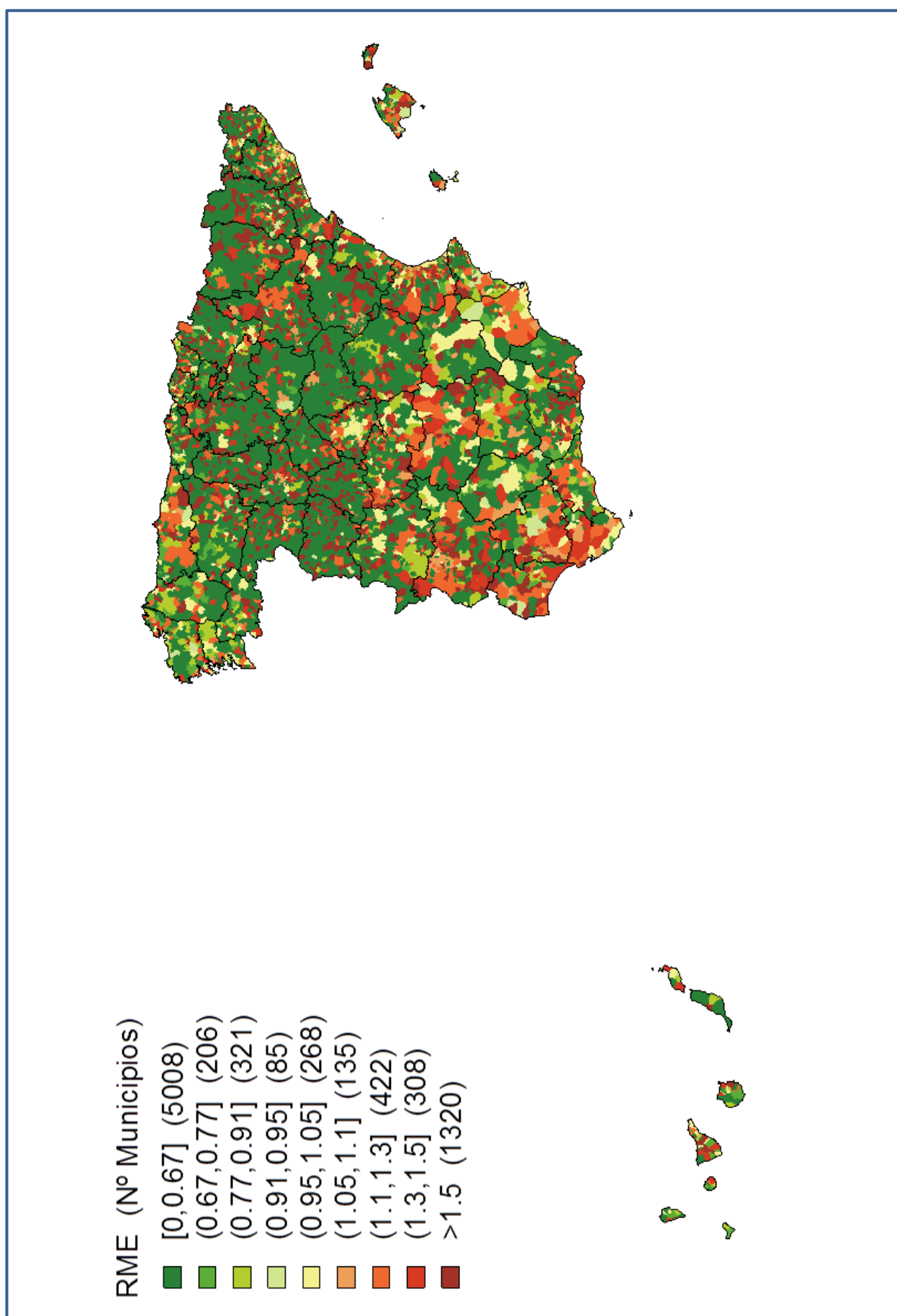


Figura 5.1. RME para el cáncer de mama en el periodo 2004-2008.



RR Suavizado (Nº Municipios)

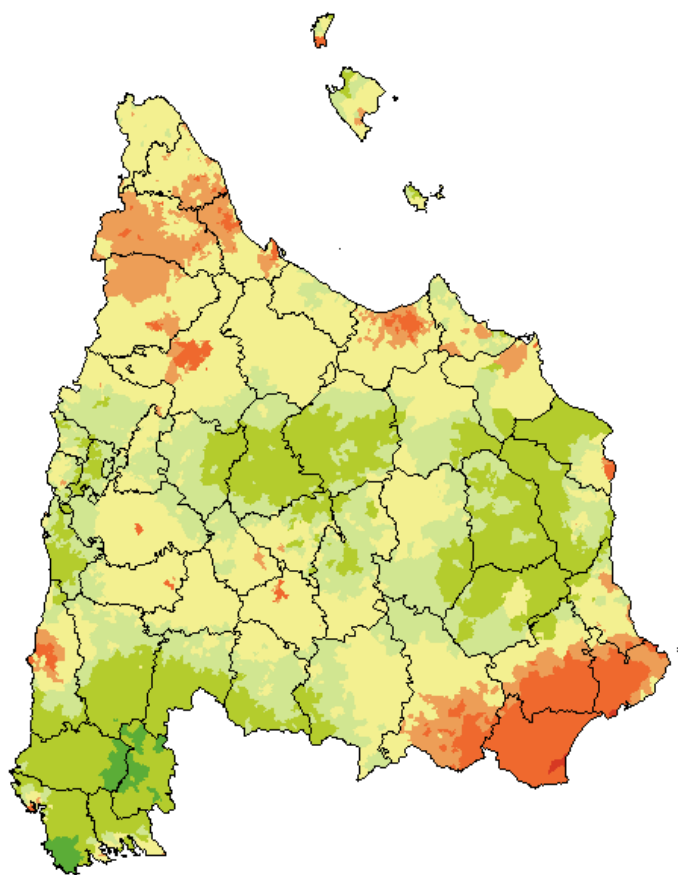
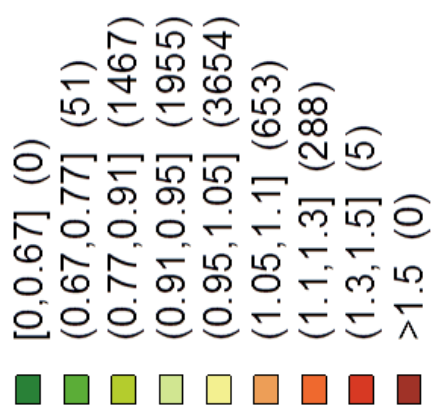


Figura 5.2. RR para el cáncer de mama en el periodo 2004-2008.

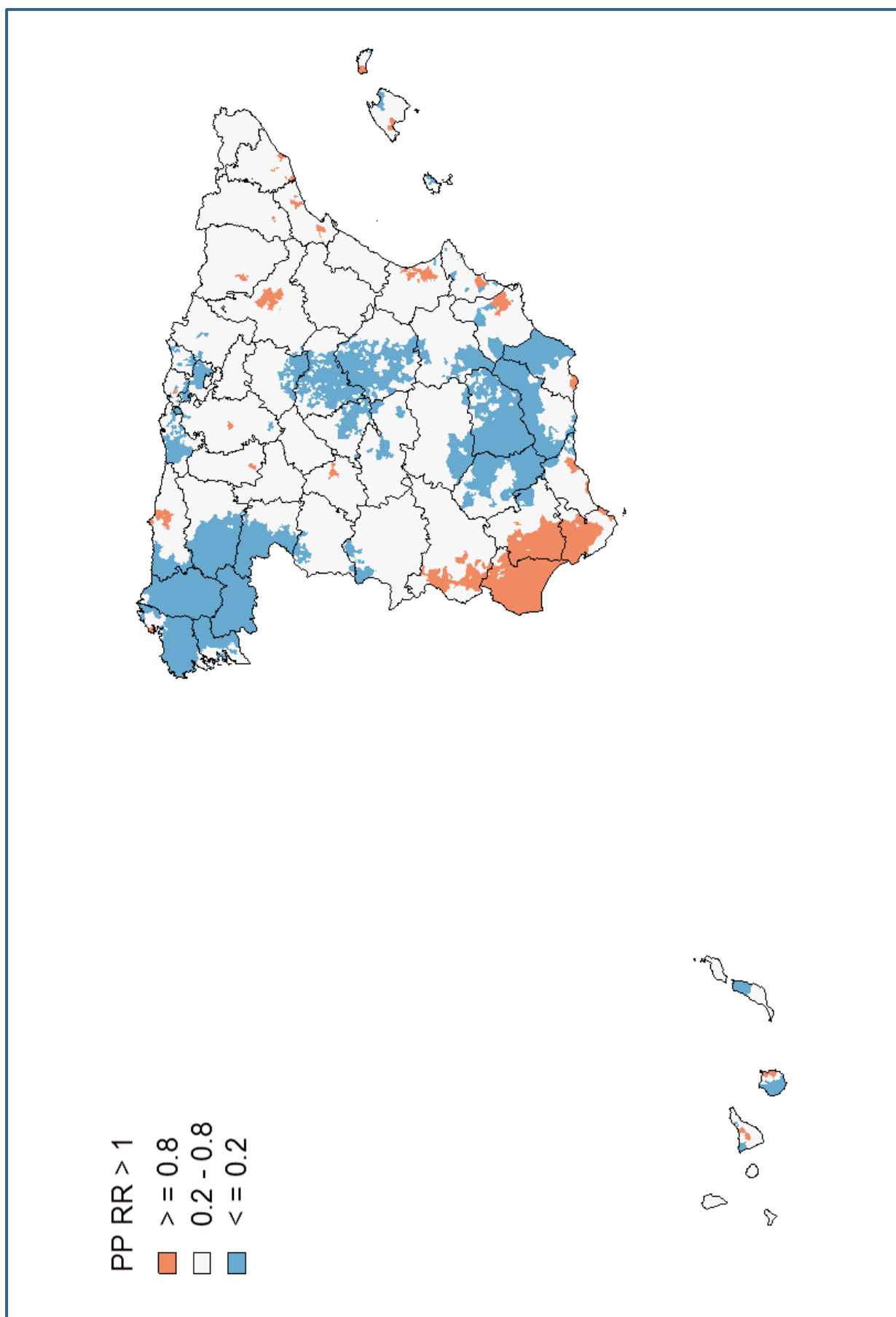


Figura 5.3. Probabilidades a Posteriori de los RR para el cáncer de mama.

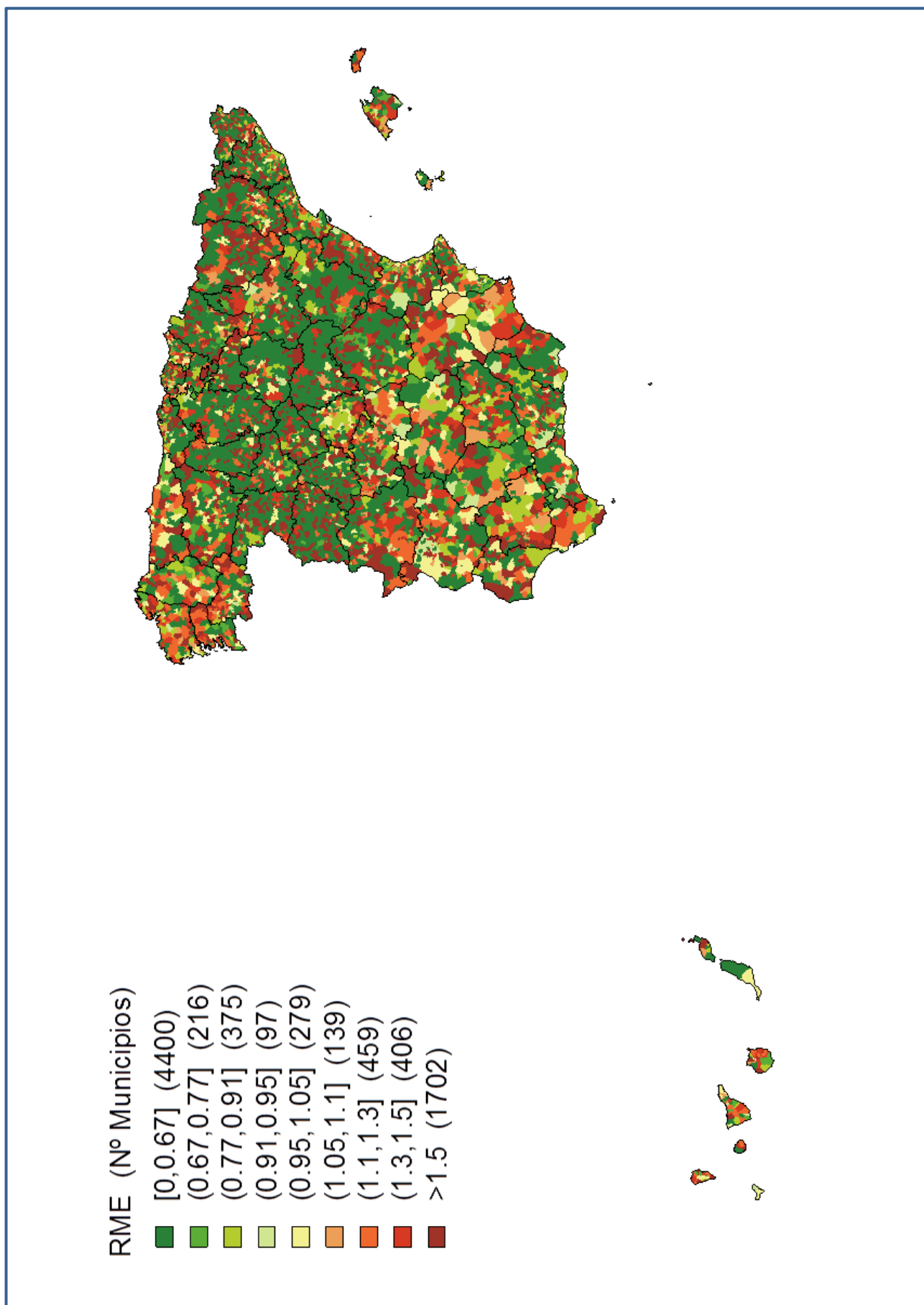


Figura 5.4. RME para el cáncer de próstata en el periodo 2004-2008.

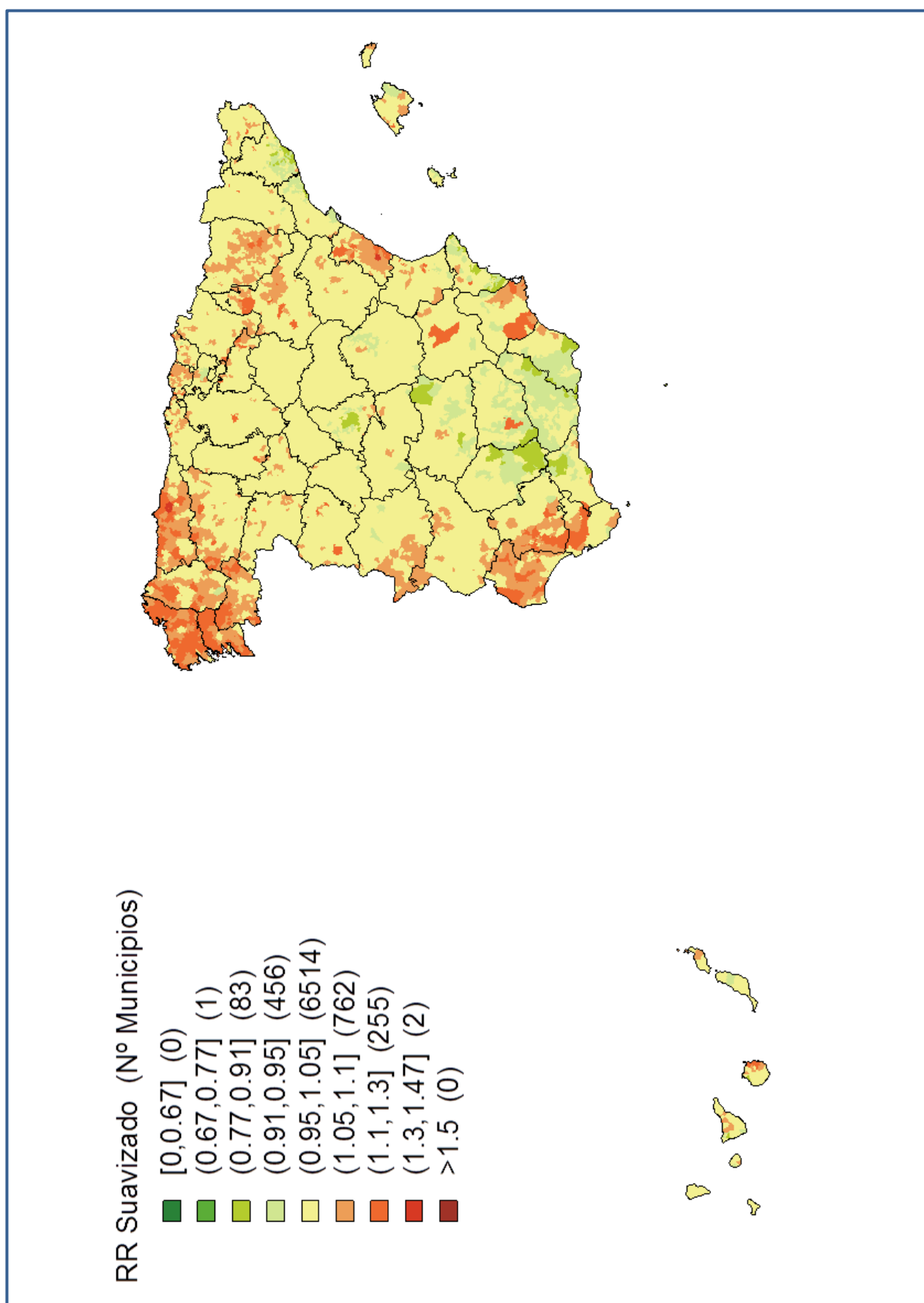


Figura 5.5. RR para el cáncer de próstata en el periodo 2004-2008

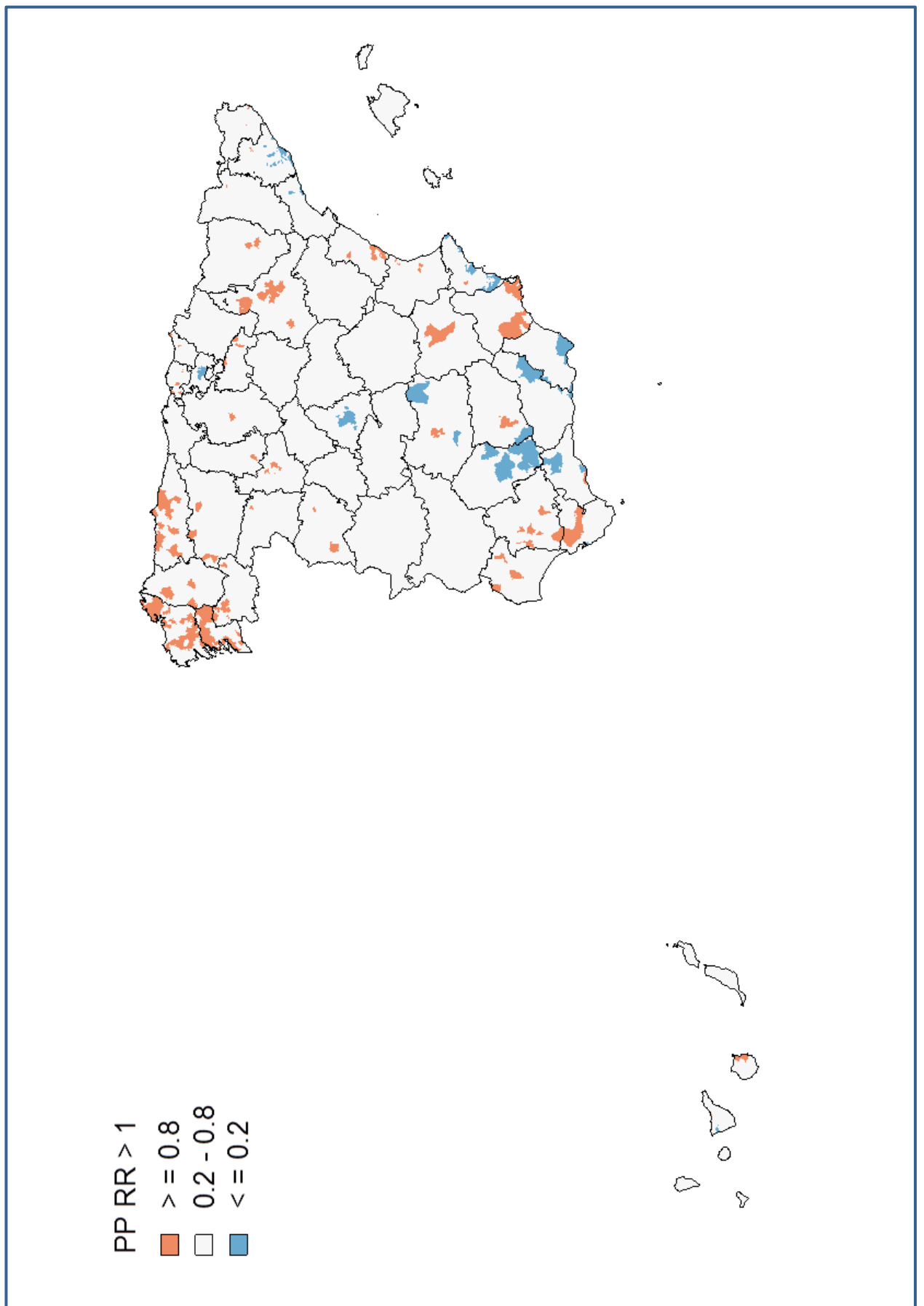


Figura 5.6. Probabilidades a Posteriori de los RR para el cáncer de próstata.

## 5.2 Clúster espacial por tipo de cáncer.

A continuación se muestran los resultados obtenidos para los análisis de clúster espacial:

El test de homogeneidad de riesgos fue estadísticamente significativo tanto para el cáncer de mama como el cáncer de próstata ( $p$ -valor  $<0,01$ , por lo que está justificado realizar un análisis clúster.

La Tabla 5.1 muestra los resultados obtenidos del análisis de clúster espacial para el cáncer de mama.

CLÚSTER	ESTADÍSTICO	P-VALOR	X	Y	TAMAÑO
PRINCIPAL	8,73e+17	0,01	110529,4	4153985	227
SECUNDARIO 1	1,66e+05	0,04	761425,3	4500032	1285
SECUNDARIO 2	1,04e+05	0,04	756123	4485008	1103

*Clúster=tipo de clúster; p-valor= p-valor likelihood ratio test kuldorff, x, y = coordenadas geográficas del centroide del municipio central del clúster, tamaño=número de municipios que incluye el clúster.*

Tabla 5.1. Resultados del análisis de clúster espacial para el cáncer de mama.

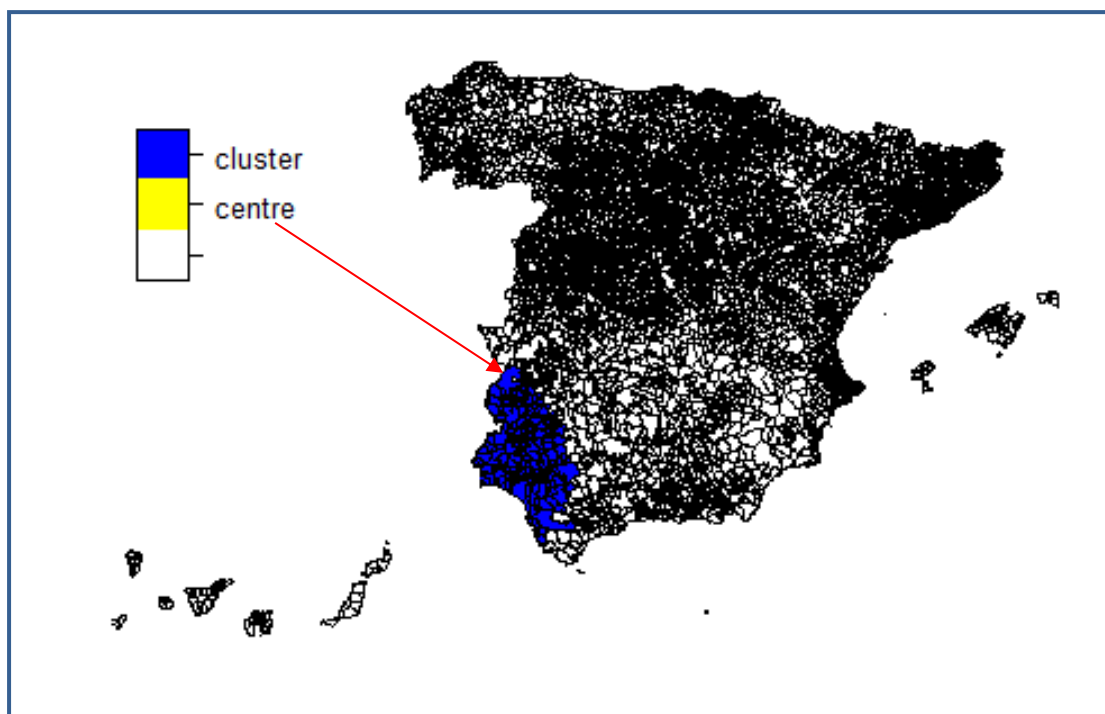


Figura 5.7. Clúster Principal cáncer de mama.

La Figura 5.7 muestra en un mapa, que contiene los límites municipales de España representados en líneas de color negro, la localización de los municipios que conforman el clúster principal. Esta agrupación coincide con uno de los patrones geográficos de mortalidad por cáncer de mama que se observaron en el mapa de los RRs (Figura 5.2).

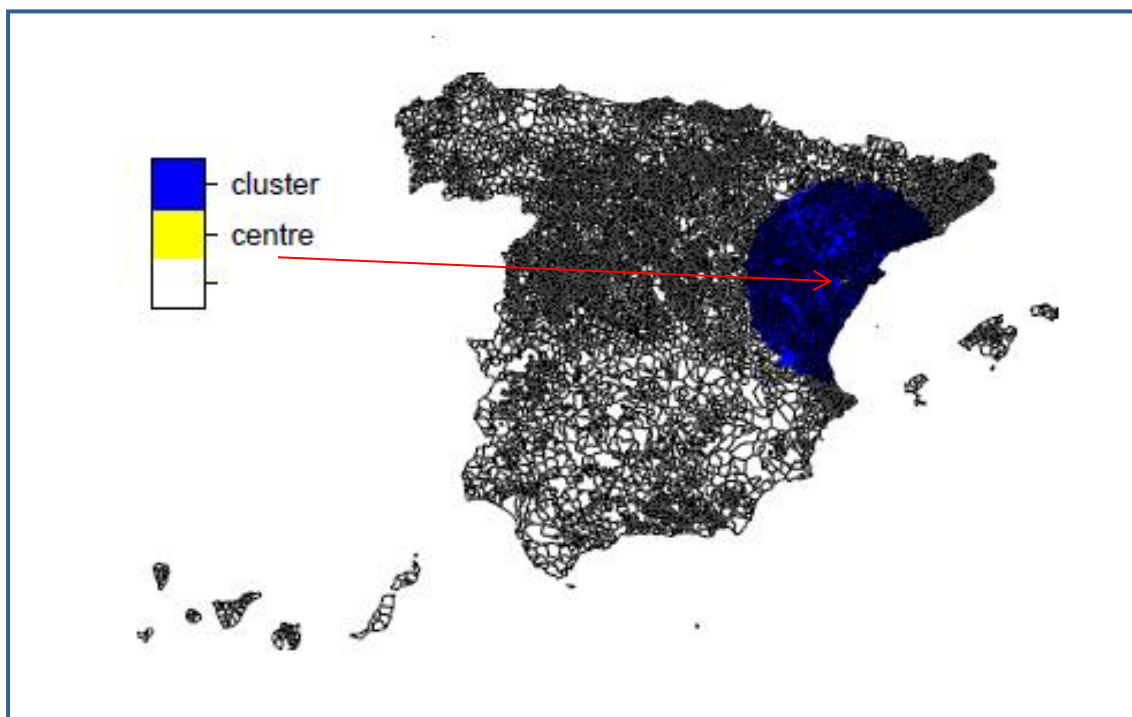


Figura 5.8. Clúster Secundario 1 cáncer de mama.

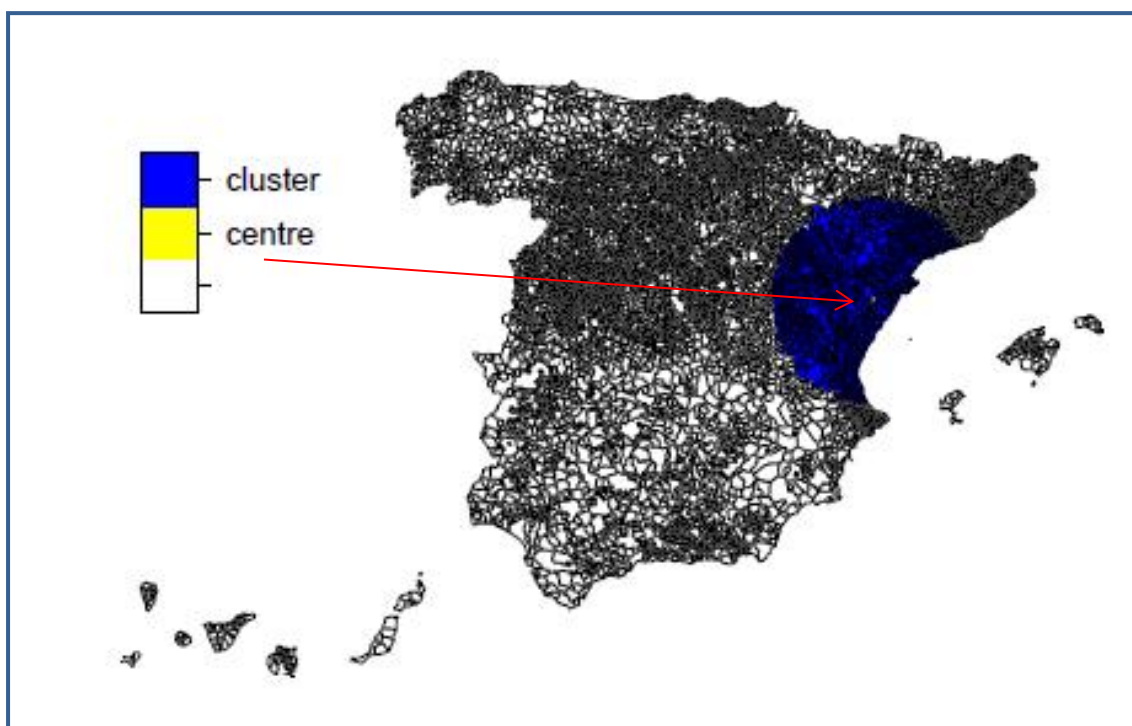


Figura 5.9. Clúster Secundario 2 cáncer de mama.

Las Figuras 5.8 y 5.9 muestran en un mapa la localización de los municipios que conforman los clústeres secundarios 1 y 2 respectivamente. Estas agrupaciones coinciden con uno de los patrones geográficos de mortalidad por cáncer de mama que se observaron en el mapa de los RRs (Figura 5.2).

A continuación pasamos a comentar los resultados encontrados en el análisis de clúster para el cáncer de próstata.

CLÚSTER	ESTADÍSTICO	P-VALOR	X	Y	TAMAÑO
PRINCIPAL	3,22e+12	0,02	110667,4	4844674	448
SECUNDARIO 1	7,51e+05	0,04	-849267,6	3211055	291
SECUNDARIO 2	7,51e+05	0,04	-838252	3212471	291

*Clúster=tipo de clúster; p-valor= p-valor likelihood ratio test kulldorff, x, y = coordenadas geográficas del centroide del municipio central del clúster, tamaño=número de municipios que incluye el clúster.*

Tabla 5.2. Resultados del análisis de clúster espaciales para el cáncer de próstata

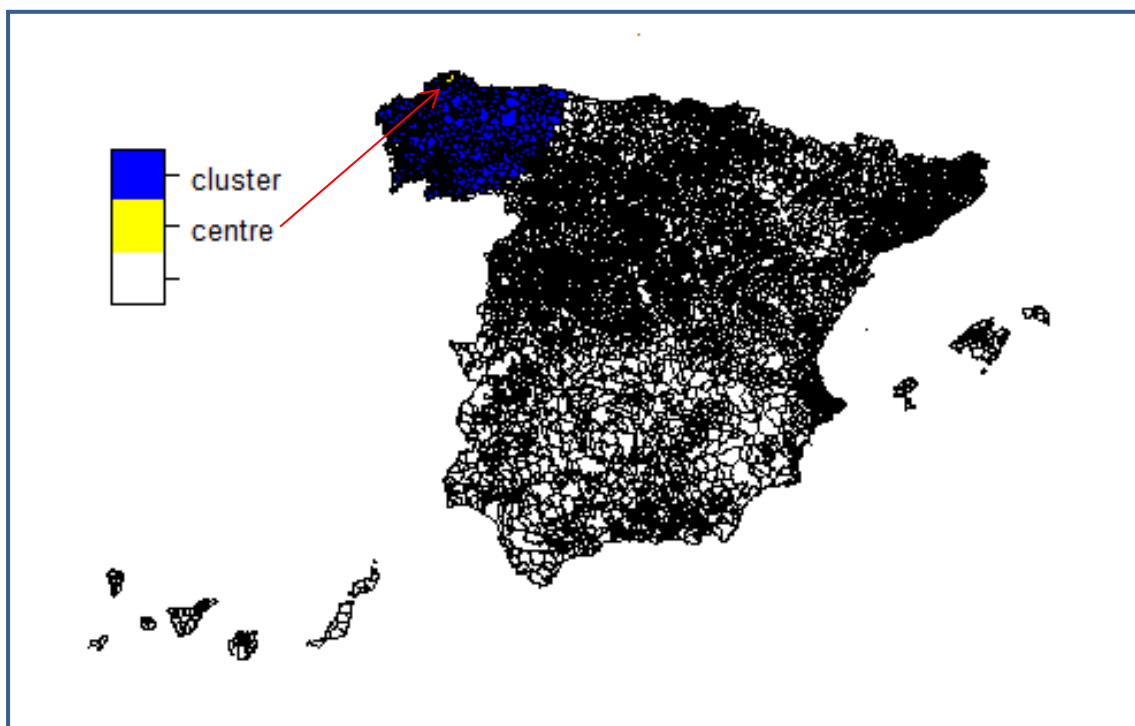


Figura 5.10. Clúster Principal cáncer de próstata.

La Figura 5.10 muestra en un mapa, la localización de los municipios que conforman el clúster principal. Esta agrupación coincide con uno de los patrones geográficos de mortalidad por cáncer de próstata que se observaron en el mapa de los RRs (Figura 5.5).



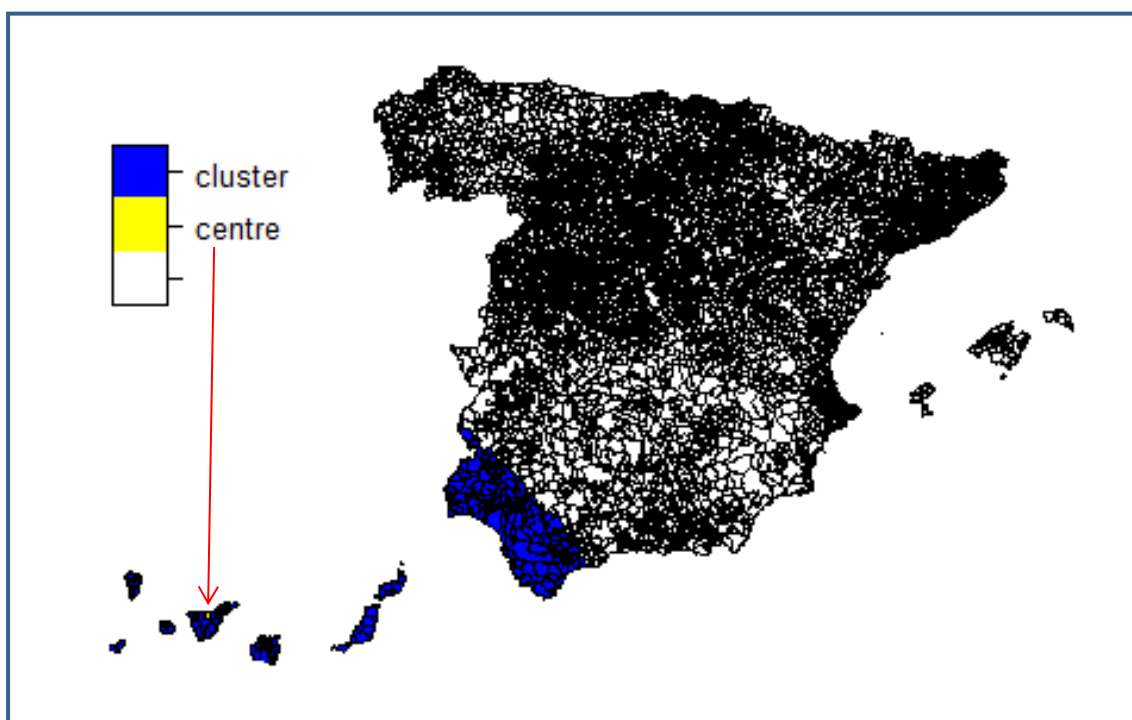


Figura 5.11. Clúster Secundario 1 cáncer de próstata.

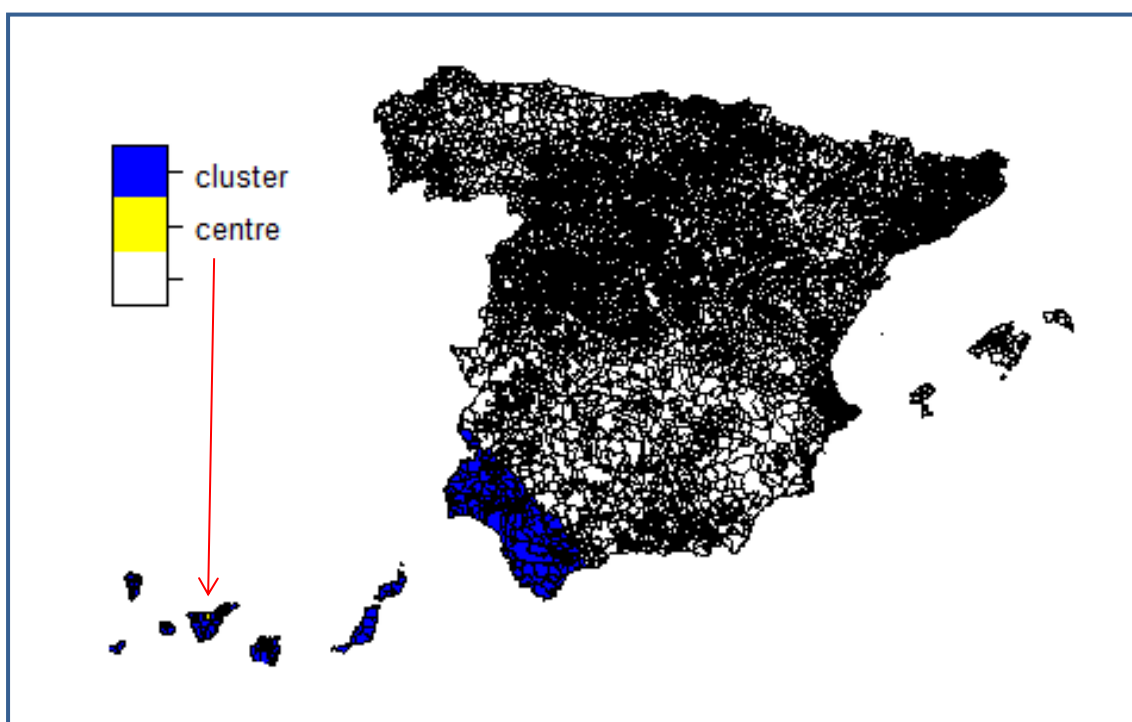


Figura 5.12. Clúster Secundario 2 cáncer de próstata.

Las Figuras 5.11 y 5.12 muestran en un mapa la localización de los municipios que conforman los clústeres secundarios 1 y 2 respectivamente. Estas agrupaciones coinciden con uno de los patrones geográficos de mortalidad por cáncer de próstata que se observaron en el mapa de los RRs (Figura 5.5).

### 5.3. Caracterización de los complejos industriales incluidos en el registro PRTR-España.

A continuación se muestran los resultados del análisis descriptivo de la base de datos de exposición a la contaminación industrial con el fin de tener una caracterización de todas las industriales incluidas en éste registro.

La mayor parte de los complejos industriales que emiten sustancias contaminantes al aire en España están ubicados en las Comunidades Autónomas de Cataluña, 992 (21,3%); Aragón, 630 (13,6%) y Andalucía, 545 (11,7%).

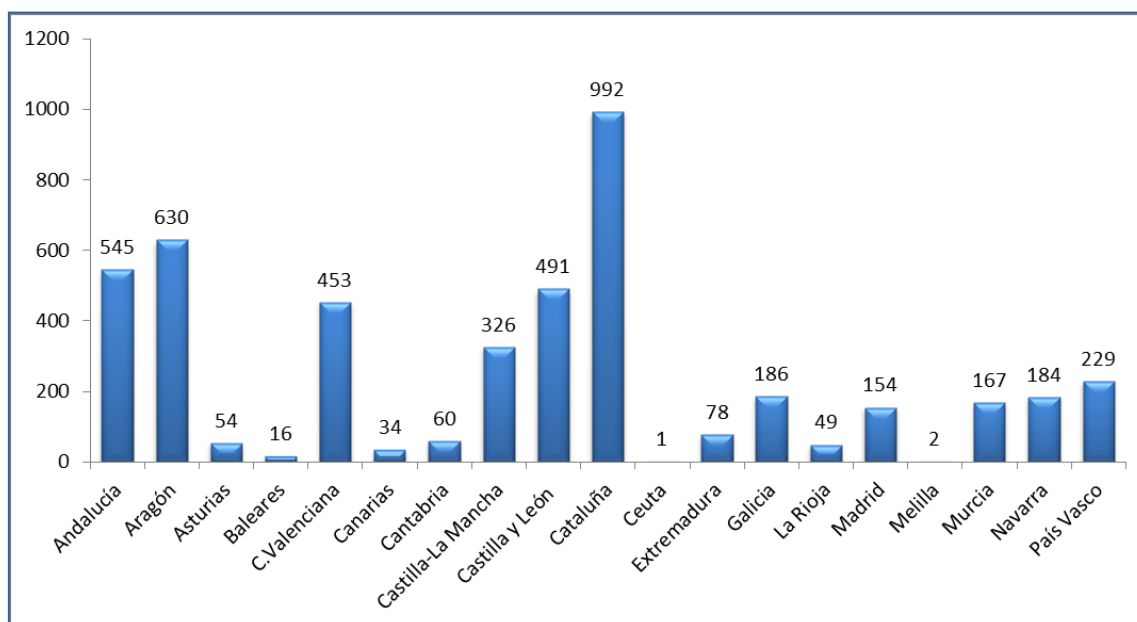


Figura 5.13. Número de industrias por CCAA que emiten contaminantes al aire.

Las actividades industriales con mayor número de complejos son las granjas con 2054 industrias (lo que supone un 44,2%), cerámicas “Instalaciones para la fabricación de productos cerámicos mediante horneado” con 410 industrias (8,8%) y las industrias dedicadas a la fabricación de alimentos y bebidas con 362 industrias (7,8%).

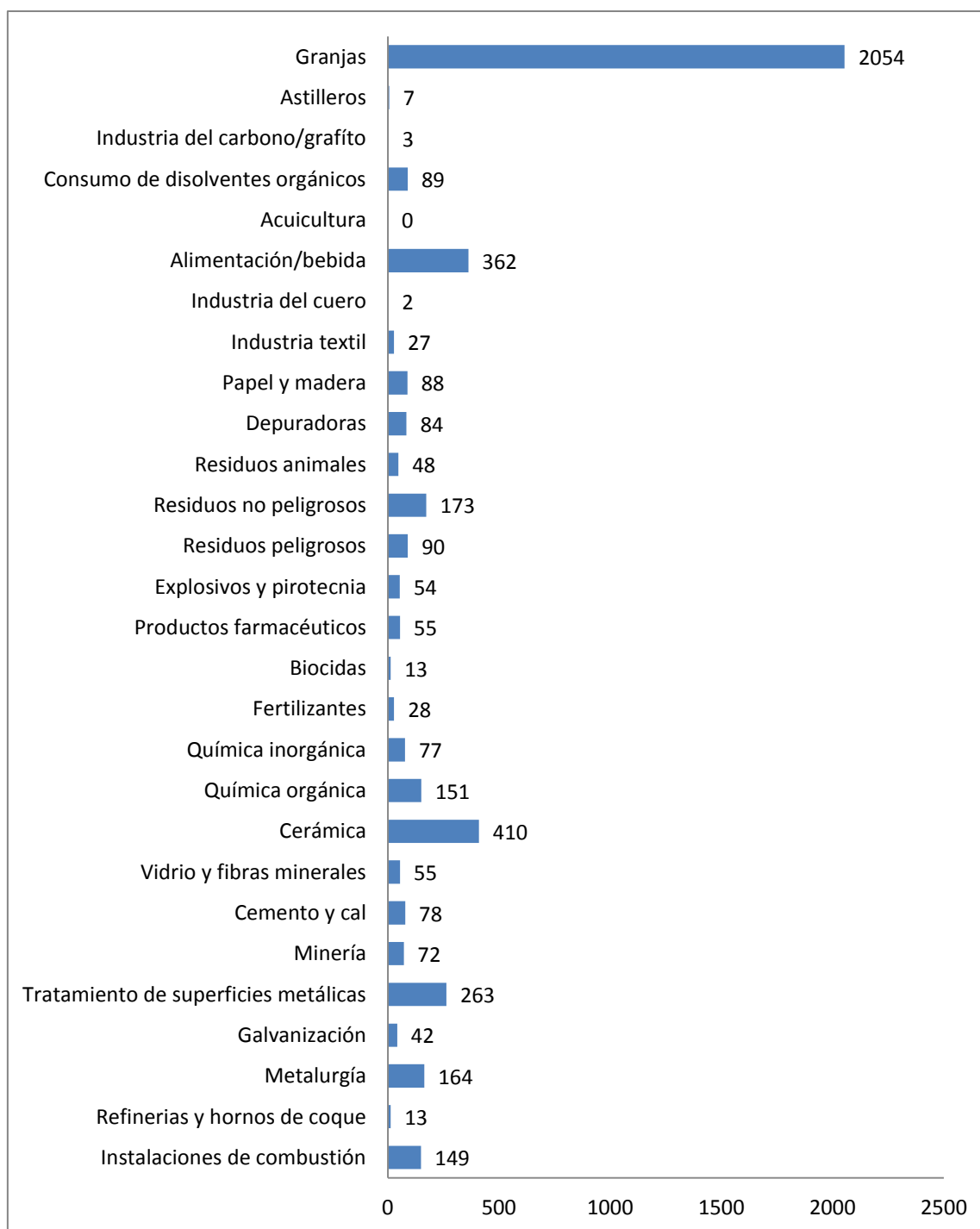


Figura 5.14. Número de industrias por sector industrial que emiten contaminantes al aire.

Los complejos industriales que emiten sustancias contaminantes al agua de manera directa en España, se sitúan principalmente en Cataluña, 134 industrias (22,6%); País Vasco, 94 (15,9%) y Andalucía, 50 (8,4%).

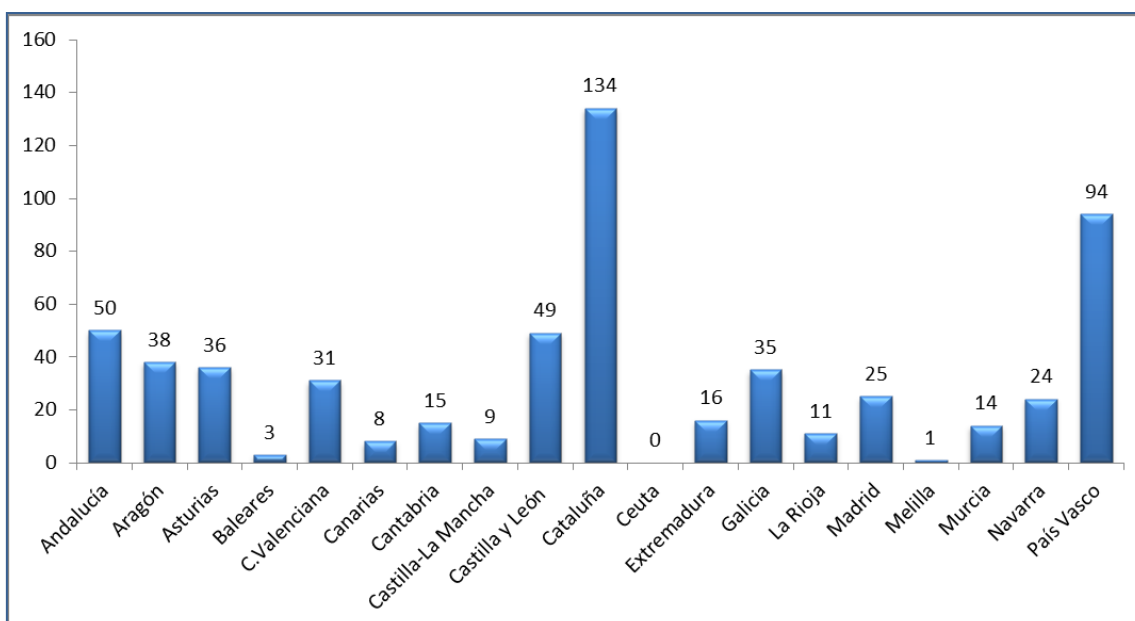


Figura 5.15. Numero industrias por CCAA que emiten contaminantes al agua de manera directa.

La mayor parte de las emisiones contaminantes al agua, proceden de las instalaciones Depuradoras (“Instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas”) con 96 industrias (16,2%), seguidas por grupo de alimentación/bebida, 72 (12,1%) y los grupos industriales dedicados a la Metalúrgica y las Instalaciones de combustión con 52 industrias respectivamente (8,8%).

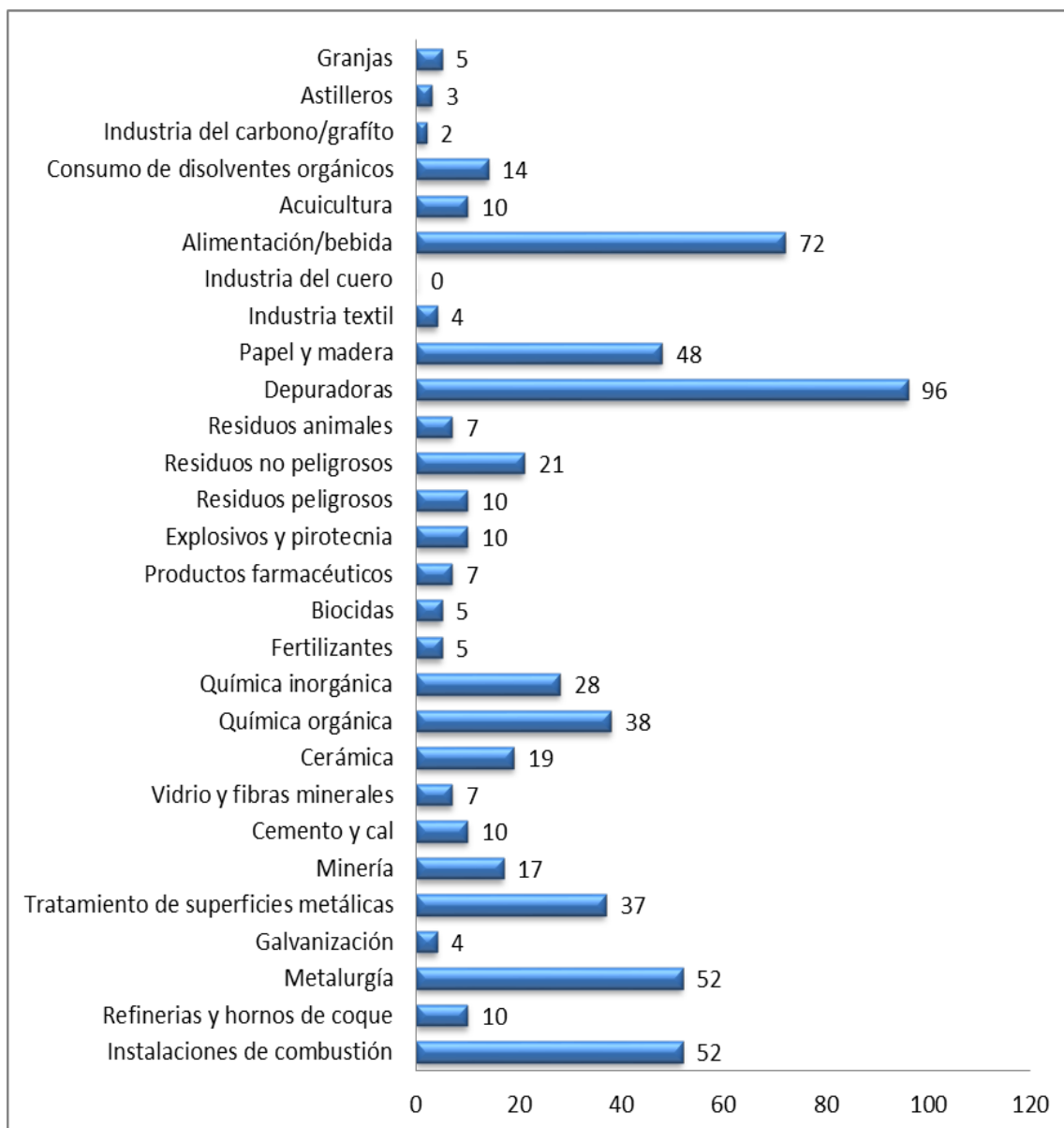


Figura 5.16. Número industrias por sector industrial que emiten contaminantes al agua de manera indirecta.

Los complejos industriales que emiten sustancias contaminantes al agua de manera indirecta (a través de depuradoras) se encuentran mayoritariamente en Cataluña, 282 industrias (28,3%); País Vasco con 114 industrias (11,5%) y Comunidad Valenciana con 110 industrias (11%).

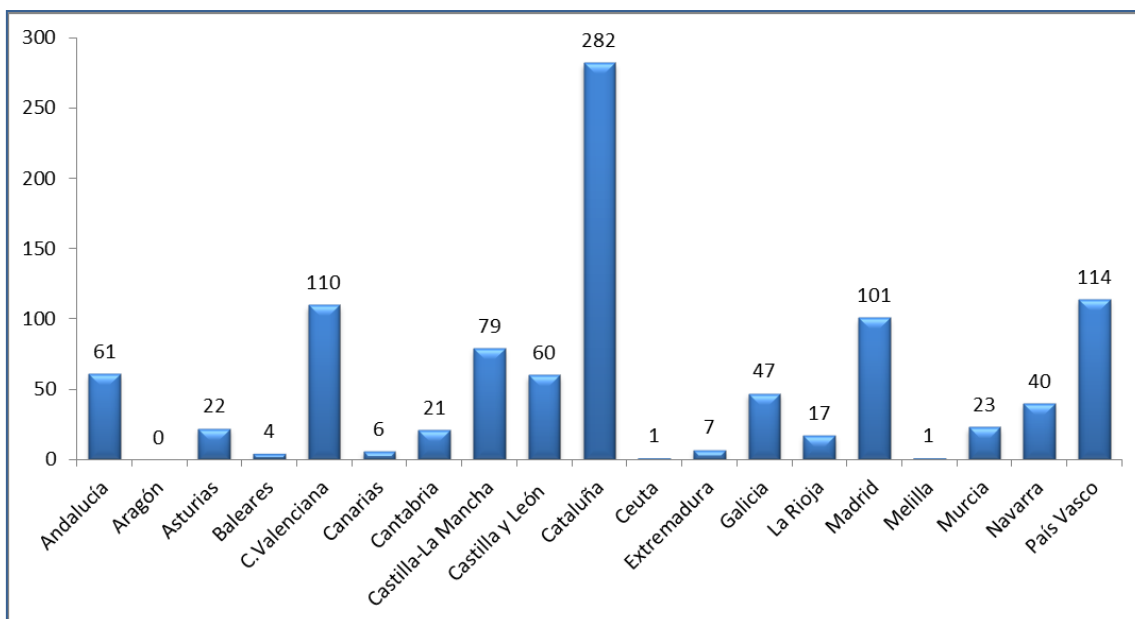


Figura 5.17. Número de industrias por CCAA que emiten contaminantes al agua de manera indirecta.

Este tipo de contaminación se corresponde mayoritariamente con el grupo industrial dedicado al Tratamiento de superficies metálicas (“Instalaciones para el tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico”) con 207 industrias (20,8%), industrias dedicadas a la producción de alimentos/bebidas, con 198 industrias (19%) e industrias dedicadas a la química orgánica, con 84 industrias (8,4%).

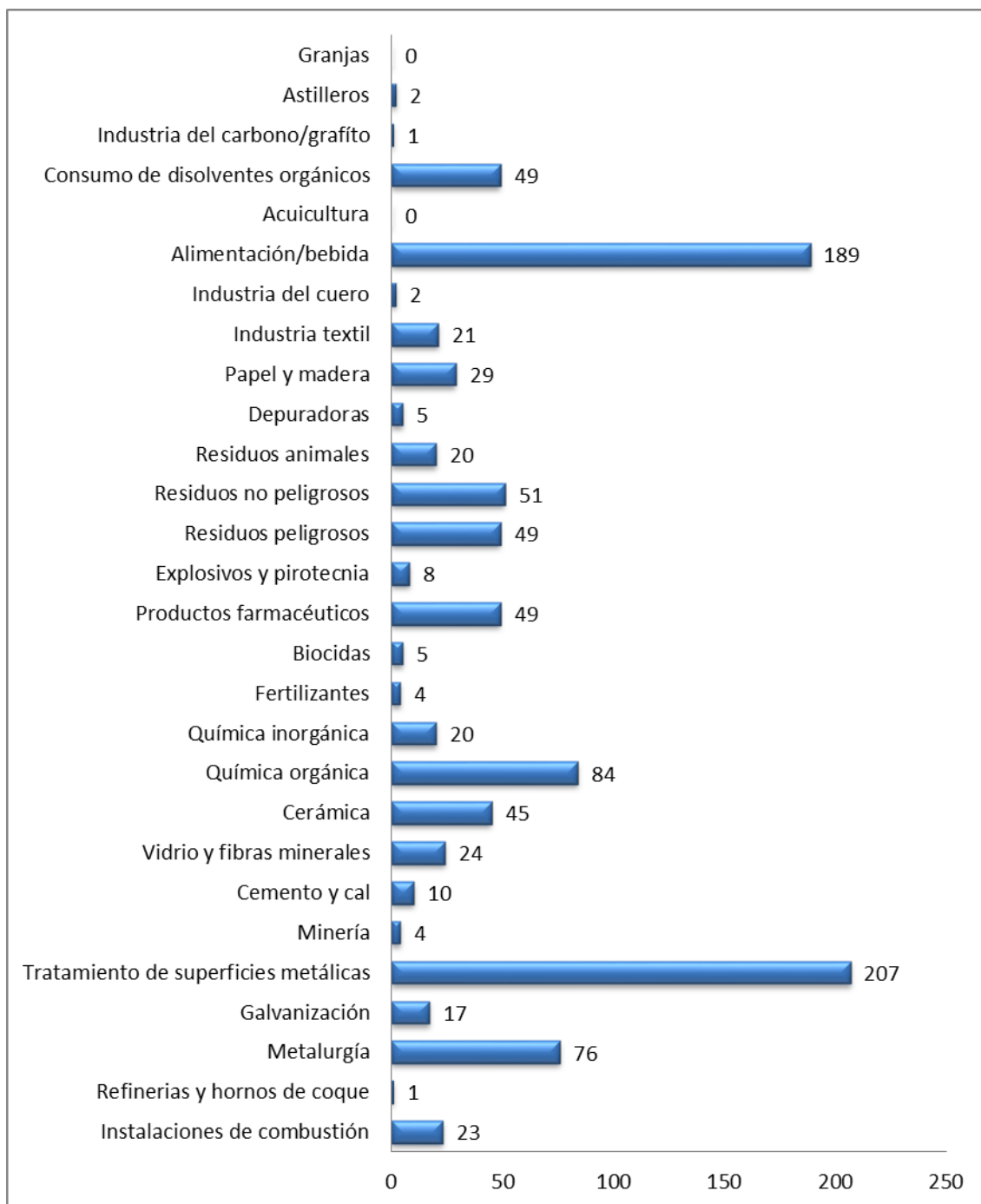


Figura 5.18. Número de industrias por sector industrial que emiten contaminantes al agua de manera indirecta.

En la tabla 5.3 se muestra la densidad industrial (DI) definida como número de industrias/1000 km<sup>2</sup> de cada una de las CCAA.

CCAA	INDUSTRIAS	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	DI
Andalucía	656	87599	7,5
Aragón	668	47720	14,0
Asturias	112	10604	10,6
Baleares	23	4992	4,6
C.Valenciana	594	23255	25,5
Canarias	48	7447	6,4
Cantabria	96	5321	18,0
Castilla-La Mancha	414	79461	5,2
Castilla y León	600	94224	6,4
Cataluña	1,408	32113	43,8
Ceuta	2	20	100,0
Extremadura	101	41634	2,4
Galicia	268	29575	9,1
La Rioja	77	5045	15,3
Madrid	280	8028	34,9
Melilla	4	12	333,3
Murcia	204	11314	18,0
Navarra	248	10391	23,9
País Vasco	437	7234	60,4

Tabla 5.3. Densidad industrial por CCAA.

Las provincias de Ceuta y Melilla son las que presentan los mayores valores de densidad industrial (100 y 333 industrias/1000 Km<sup>2</sup>, respectivamente) seguidas del País Vasco y Cataluña (60 y 44 industrias/1000 Km<sup>2</sup>, respectivamente), y Extremadura la que tiene el menor grado de industrialización

De las 6240 industrias que están en el registro estatal PRTR-España, no se tuvieron en cuenta para el análisis de asociación geográfica, aquellas que empezaron a ejercer su actividad a partir del año 1993 (10 años antes del periodo central de estudio del objetivo 3 del trabajo) ni las granjas (ya que sus emisiones no son influyentes en el desarrollo del cáncer), empleando finalmente un total de 1970 industrias para los análisis.

A continuación se muestra un gráfico (Figura 5.24) con la distribución geográfica de los 1970 complejos industriales y la categoría a la que pertenecen (leyenda). Se observa que la mayor concentración de industrias se encuentran en la Comunidad de Madrid, Comunidad Valenciana, Cataluña y País Vasco.



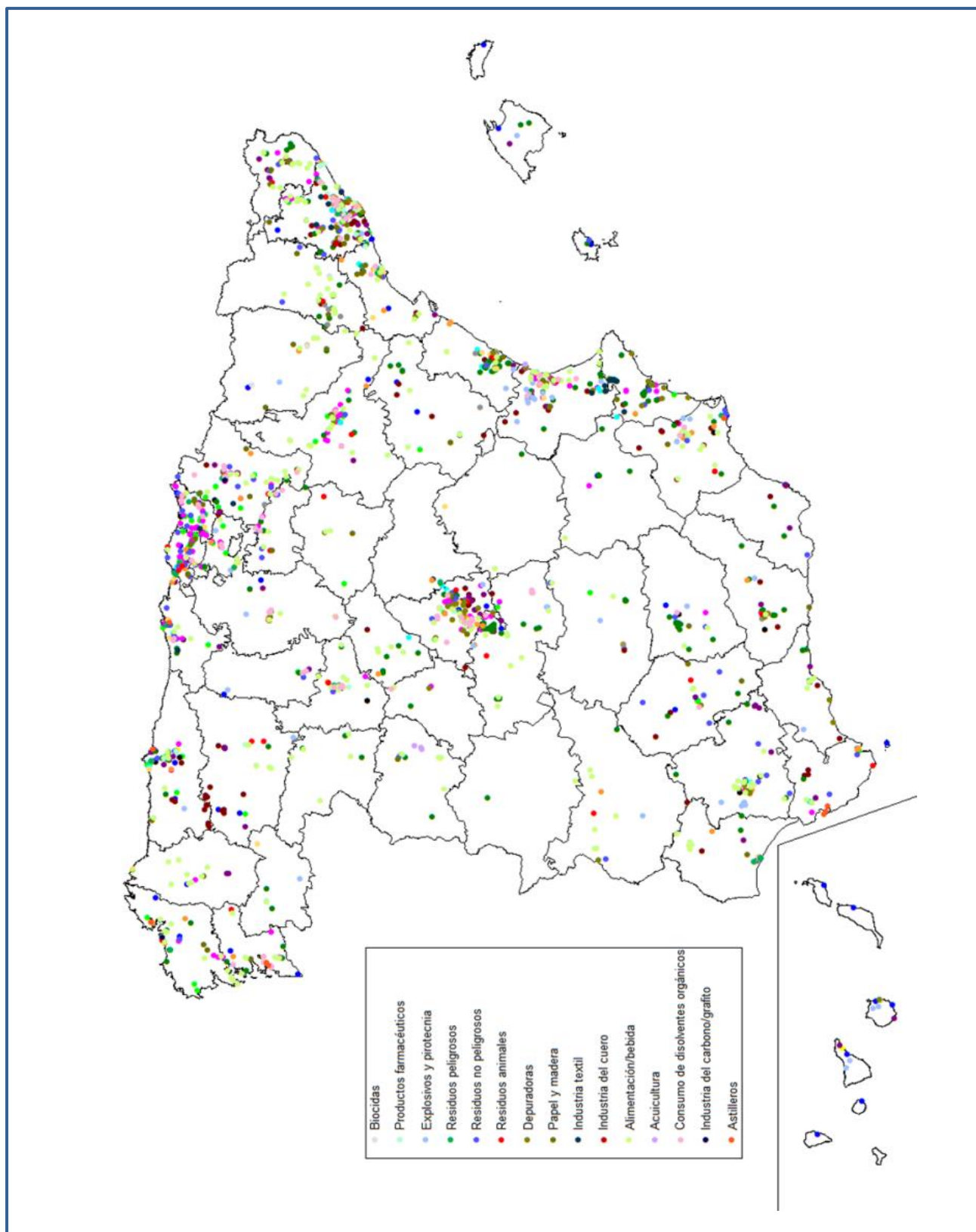


Figura 5.19. Distribución geográfica de los complejos industriales en España

## 5.4. Análisis espacial de asociación geográfica entre la contaminación industrial y el riesgo de morir por cáncer de mama y próstata.

Durante el periodo estudiando 1997-2006 (periodo de estudio del 3 objetivo), hubo 57830 muertes por cáncer de mama y 55772 por cáncer de próstata.

En primer lugar, se muestran los resultados del test de autocorrelación espacial I de Moran. Los p-valores asociados al estadístico son 0,0409 para el cáncer de mama y 0,0060 para el cáncer de próstata. Resultados estadísticamente significativos que muestran autocorrelación espacial en los datos, y por tanto el modelo de BYM está justificado.

Las tablas 5.4 y 5.5, muestran los RRs e intervalos de credibilidad al 95% (ICr95%) estimados mediante el modelo BYM para los tipos de cáncer en los municipios próximos a las industrias de los 27 sectores industriales considerados y distintas distancias de proximidad a los complejos.

Se han mostrado los resultados más relevantes (los estadísticamente significativos), el resto de resultados, junto con los resultados del modelo mixto de Poisson se muestran en el Anexo, Tablas 4 a 39.

DISTANCIA	GRUPO INDUSTRIAL	Nº INDUSTRIAS	OBS	ESP	RR	ICr95%
4 km	Minería	92	603	557,5	<b>1,10</b>	<b>(1,00-1,21)</b>
5 km	Cerámica	326	6373	6116,1	<b>1,05</b>	<b>(1,00-1,09)</b>
	Astilleros	9	1726	1590,3	<b>1,12</b>	<b>(1,00-1,26)</b>
6 Km	Cerámica	326	7936	7664,3	<b>1,04</b>	<b>(1,00-1,09)</b>
8 Km	Cerámica	326	10590	10308,8	<b>1,04</b>	<b>(1,00-1,08)</b>
9 Km	Papel y madera	76	11728	10933,4	<b>1,05</b>	<b>(1,00-1,10)</b>

Tabla 5.4 RR de morir por cáncer de mama en los entornos de las industrias.

Se han observado riesgos en municipios próximos a industrias dedicadas a la minería (RR=1,10 a 4 Km), cerámicas (RR=1,05 a 5 Km; 1,04 a 6 Km; y 1,04 a 8 Km), astilleros (RR=1,12 a 5 Km) y la producción de papel y madera (RR=1,05 a 9 Km).

El sector industrial que presenta un riesgo más elevado, es el sector dedicado a la fabricación de barcos (astilleros) con un 12% de exceso de riesgo en el entorno de 5 Km de la industria (RR=1,12).

DISTANCIA	GRUPO INDUSTRIAL	Nº INDUSTRIAS	OBS	ESP	RR	ICr95%
2 km	Acuicultura	4	25	10,2	<b>2,42</b>	<b>(1,53-3,63)</b>
3 km	Acuicultura	4	26	12,1	<b>2,07</b>	<b>(1,33-3,07)</b>
4 km	Acuicultura	4	26	12,1	<b>2,08</b>	<b>(1,33-3,08)</b>
5 km	Acuicultura	4	29	17,1	<b>1,63</b>	<b>(1,07-2,36)</b>
6 km	Acuicultura	4	34	19,4	<b>1,72</b>	<b>(1,18-2,44)</b>
7 km	Acuicultura	4	36	20,7	<b>1,72</b>	<b>(1,19-2,41)</b>
8 km	Acuicultura	4	36	20,7	<b>1,72</b>	<b>(1,19-2,41)</b>

Tabla 5.4 RR de morir por cáncer de próstata en los entornos de las industrias.

Se observan riesgos de morir por cáncer de próstata en industrias dedicadas a la acuicultura en todos los kilómetros (RR=2,42 a 2 Km; 2,07 a 3 Km; 2,08 a 4Km; 1,63 a 5Km; 1,72 a 6 Km; 1,72 a 7Km; y 1,72 a 8 Km).

## 6. CONCLUSIONES.

Las técnicas de minería de datos espaciales, que no suponen un coste computacional excesivo, pueden ser clave para la comprensión y manejo de datos localizados geográficamente y un buen complemento en estudios epidemiológicos ambientales. En este trabajo, han permitido la confirmación de los patrones de mortalidad que se observaban en los mapas generados con técnicas de estadística espaciales tradicionales de fácil implementación, para el cáncer de mama localizados en la zona Suroeste de España. Estas técnicas permiten valorar otros posibles patrones que pueden servir de base para otros estudios epidemiológicos, como pueden ser los encontrados en la zona Noreste de España para el cáncer de mama y la zona Suroeste para el cáncer de próstata. Finalmente cabe destacar que las emisiones de determinados grupos industriales pueden suponer un factor de riesgo para el desarrollo del cáncer de mama.

Partiendo de la existencia de posibles agrupaciones de riesgo en España, la valoración de los posibles factores de riesgo responsables de estos es clave para la salud pública. En este sentido los resultados derivados de los análisis de asociación geográfica con modelos espaciales de BYM (excesos de mortalidad por cáncer de mama en aquellos municipios próximos a sectores industriales dedicados a la cerámica, minería, astilleros y la fabricación de papel y cartón) vienen a completar el conocimiento científico en esta área.

## 7. BIBLIOGRAFÍA.

Ayuso Orejana J, Fernández Cuesta JA, Plaza Ibeas JL. Anuario del Mercado Español. 1993;Madrid: Banco Español de Crédito;

Besag J, York J, Mollié A. Bayesian image restoration, with two applications in spatial statistics (with discussion). Ann Inst Stat Math 1991;43:1-59.

Bivand RS, Pebesma EJ, Gomez-Rubio V. Applied spatial data analysis with R. New York: Springer, 2013.

Ref ID:

Blangiardo M, Cameletti M, Baio G, Rue H. Spatial and spatio-temporal models with R-INLA. Spat Spatiotemporal Epidemiol 2013;4:33-49.

Canals CS, Zafra MS. Estadística y epidemiología espacial. Documenta Universitaria 2007;140.

Clayton D, Kaldor J. Empirical Bayes estimates of age-standardized relative risks for use in disease mapping. Biometrics 1987;43:671-681.

European Environment Agency (EEA). The European Pollutant Release and Transfer Register (E-PRTR); 2014. Available: <http://prtr.ec.europa.eu/> [accessed 2 July 2014].

Fernandez-Navarro P, Garcia-Perez J, Ramis R, Boldo E, Lopez-Abente G. Proximity to mining industry and cancer mortality. Sci Total Environ 2012;435-436:66-73.

Frawley WJ, Piatetsky-Shapiro G, Matheus CJ. Knowledge discovery in databases: an overview. In: Knowledge discovery in databases Menlo Park:AAAI/MIT Press, 1991.1-27.

Garcia-Perez J, Fernandez-Navarro P, Castello A, Lopez-Cima MF, Ramis R, Boldo E, et al. Cancer mortality in towns in the vicinity of incinerators and installations for the recovery or disposal of hazardous waste. Environ Int 2013;51:31-44.

Gelman A, Hill J. Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models. New York: Cambridge University Press, 2007.

Ref ID:

Gilks WR, Richardson S, Spiegelhalter D. Markov Chain Monte Carlo in Practice. CRC Press, 1995.

Ref ID:

González Polanco L, Pérez Betancourt YG. La minería de datos espaciales y su aplicación en los estudios de salud y epidemiología. La minería de datos espaciales y su aplicación en los estudios de salud y epidemiología 2013;24:482-849.

Han J, Kamber M. Data mining: concepts and techniques. Elsevier, 2006.

Ref ID:

Hernández Orallo J, Ramírez Quintana MJ, Ferri Ramírez C. Minería de datos espaciales, temporales, secuenciales y multimedia. Introducción a Minería de Datos. Pearson. Prentice Hall, 2004.

Ref ID:

Hjalmar U, Kulldorff M, Gustafsson G, Nagarwalla N. Childhood leukaemia in Sweden: using GIS and a spatial scan statistic for cluster detection  
1. Stat Med 1996;15:707-715.

Kulldorff M, Nagarwalla N. Spatial disease clusters: detection and inference. Stat Med 1995;14:799-810.

Lawson A, Gangnom R, Wartenberg D. Developments in disease cluster detection. Statistics in Medicine 2006;25:721.

Loh JM, Zhu Z. Spatial disease clusters: detection and inference. Ann Appl Stat 2007;1:560-584.

Lopez-Abente G, Garcia-Perez J, Fernandez-Navarro P, Boldo E, Ramis R. Colorectal cancer mortality and industrial pollution in Spain. BMC Public Health 2012;12:589.

Lopez-Abente G, Ramis R, Pollan M, Perez-Gomez B, Gomez-Barroso D, Carrasco JM et al. Atlas municipal de mortalidad por cáncer en España, 1989-1998. Instituto de Salud Carlos III, 2006.

Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. SIGPAC; 2014. Available: <http://sigpac.mapa.es/fegea/visor/> [accessed 2 July 2014].

Potthoff RF, Whittinghill M. Testing for homogeneity. II. The Poisson distribution  
2. Biometrika 1966;53:183-190.

Schrödle B, Held L. A primer on disease mapping and ecological regression using INLA. Comput Stat 2010;26:241-258.

The R-INLA Project. 2014. Available: <http://www.r-inla.org/> [accessed 12 September 2014].

The R Project. 2014. Available: <http://www.r-project.org/> [accessed 12 September 2014].

United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. UNSCEAR 2006 Report: Volume I - Annex A: Epidemiological studies of radiation an cancer; 2006. Available: <http://www.unscear.org/unscear/en/publications.html> [accessed 2 July 2014].

Wakefield JC, Kelsall JE, Morris SE. Clustering, cluster detection and spatial variation in risk. In: Spatial Epidemiology: Methods and Applications (Elliott P, Wakefield J, Best N, Briggs D, eds). New York:Oxford University Press Inc., 2000.128-152.

## 8. ANEXO.

Tabla 1: Categorías de actividades industriales incluidas en el ámbito PRTR-España (Anexo I RD 508/2007).

Tabla 2: Lista de sustancias contaminantes PRTR-España (Anexo II RD 508/2007).

Tabla 3: Lista de grupos industriales con categorías E-PRTR utilizadas y número de instalaciones.

Tabla 4: Riesgo relativo de morir por cáncer de mama en municipios situados a  $\leq 2$  Km según grupos industriales, utilizando modelos mixtos de regresión de Poisson.

Tabla 5: Riesgo relativo de morir por cáncer de mama en municipios situados a  $\leq 3$  Km según grupos industriales, utilizando modelos mixtos de regresión de Poisson.

Tabla 6: Riesgo relativo de morir por cáncer de mama en municipios situados a  $\leq 4$  Km según grupos industriales, utilizando modelos mixtos de regresión de Poisson.

Tabla 7: Riesgo relativo de morir por cáncer de mama en municipios situados a  $\leq 5$  Km según grupos industriales, utilizando modelos mixtos de regresión de Poisson.

Tabla 8: Riesgo relativo de morir por cáncer de mama en municipios situados a  $\leq 6$  Km según grupos industriales, utilizando modelos mixtos de regresión de Poisson.

Tabla 9: Riesgo relativo de morir por cáncer de mama en municipios situados a  $\leq 7$  Km según grupos industriales, utilizando modelos mixtos de regresión de Poisson.

Tabla 10: Riesgo relativo de morir por cáncer de mama en municipios situados a  $\leq 8$  Km según grupos industriales, utilizando modelos mixtos de regresión de Poisson.

Tabla 11: Riesgo relativo de morir por cáncer de mama en municipios situados a  $\leq 9$  Km según grupos industriales, utilizando modelos mixtos de regresión de Poisson.

Tabla 12: Riesgo relativo de morir por cáncer de mama en municipios situados a  $\leq 10$  Km según grupos industriales, utilizando modelos mixtos de regresión de Poisson.

Tabla 13: Riesgo relativo de morir por cáncer de mama en municipios situados a  $\leq 2$  Km según grupos industriales, utilizando modelos BYM.

Tabla 14: Riesgo relativo de morir por cáncer de mama en municipios situados a  $\leq 3$  Km según grupos industriales, utilizando modelos BYM.

Tabla 15: Riesgo relativo de morir por cáncer de mama en municipios situados a  $\leq 4$  Km según grupos industriales, utilizando modelos BYM.

Tabla 16: Riesgo relativo de morir por cáncer de mama en municipios situados a  $\leq 5$  Km según grupos industriales, utilizando modelos BYM.

Tabla 17: Riesgo relativo de morir por cáncer de mama en municipios situados a  $\leq 6$  Km según grupos industriales, utilizando modelos BYM.

Tabla 18: Riesgo relativo de morir por cáncer de mama en municipios situados a  $\leq 7$  Km según grupos industriales, utilizando modelos BYM.

Tabla 19: Riesgo relativo de morir por cáncer de mama en municipios situados a  $\leq 8$  Km según grupos industriales, utilizando modelos BYM.

Tabla 20: Riesgo relativo de morir por cáncer de mama en municipios situados a  $\leq 9$  Km según grupos industriales, utilizando modelos BYM.

Tabla 21: Riesgo relativo de morir por cáncer de mama en municipios situados a  $\leq 10$  Km según grupos industriales, utilizando modelos BYM.

Tabla 22: Riesgo relativo de morir por cáncer de próstata en municipios situados a  $\leq 2$  Km según grupos industriales, utilizando modelos mixtos de regresión de Poisson.

Tabla 23: Riesgo relativo de morir por cáncer de próstata en municipios situados a  $\leq 3$  Km según grupos industriales, utilizando modelos mixtos de regresión de Poisson.

Tabla 24: Riesgo relativo de morir por cáncer de próstata en municipios situados a  $\leq 4$  Km según grupos industriales, utilizando modelos mixtos de regresión de Poisson.

Tabla 25: Riesgo relativo de morir por cáncer de próstata en municipios situados a  $\leq 5$  Km según grupos industriales, utilizando modelos mixtos de regresión de Poisson.

Tabla 26: Riesgo relativo de morir por cáncer de próstata en municipios situados a  $\leq 6$  Km según grupos industriales, utilizando modelos mixtos de regresión de Poisson.

Tabla 27: Riesgo relativo de morir por cáncer de próstata en municipios situados a  $\leq 7$  Km según grupos industriales, utilizando modelos mixtos de regresión de Poisson.



Tabla 28: Riesgo relativo de morir por cáncer de próstata en municipios situados a  $\leq 8$  Km según grupos industriales, utilizando modelos mixtos de regresión de Poisson.

Tabla 29: Riesgo relativo de morir por cáncer de próstata en municipios situados a  $\leq 9$  Km según grupos industriales, utilizando modelos mixtos de regresión de Poisson.

Tabla 30: Riesgo relativo de morir por cáncer de próstata en municipios situados a  $\leq 10$  Km según grupos industriales, utilizando modelos mixtos de regresión de Poisson.

Tabla 31: Riesgo relativo de morir por cáncer de próstata en municipios situados a  $\leq 2$  Km según grupos industriales, utilizando modelos BYM.

Tabla 32: Riesgo relativo de morir por cáncer de próstata en municipios situados a  $\leq 3$  Km según grupos industriales, utilizando modelos BYM.

Tabla 33: Riesgo relativo de morir por cáncer de próstata en municipios situados a  $\leq 4$  Km según grupos industriales, utilizando modelos BYM.

Tabla 34: Riesgo relativo de morir por cáncer de próstata en municipios situados a  $\leq 5$  Km según grupos industriales, utilizando modelos BYM.

Tabla 35: Riesgo relativo de morir por cáncer de próstata en municipios situados a  $\leq 6$  Km según grupos industriales, utilizando modelos BYM.

Tabla 36: Riesgo relativo de morir por cáncer de próstata en municipios situados a  $\leq 7$  Km según grupos industriales, utilizando modelos BYM.

Tabla 37: Riesgo relativo de morir por cáncer de próstata en municipios situados a  $\leq 8$  Km según grupos industriales, utilizando modelos BYM.

Tabla 38: Riesgo relativo de morir por cáncer de próstata en municipios situados a  $\leq 9$  Km según grupos industriales, utilizando modelos BYM.

Tabla 39: Riesgo relativo de morir por cáncer de próstata en municipios situados a  $\leq 10$  Km según grupos industriales, utilizando modelos BYM.

Anexo Tabla 1:



**CATEGORÍAS DE ACTIVIDADES INDUSTRIALES INCLUIDAS  
EN EL ÁMBITO PRTR-España (Anexo I RD 508/2007)**

<b>ACTIVIDADES INCLUIDAS EN LA LEY IPPC</b>		
<b>1.-INSTALACIONES DE COMBUSTIÓN</b>		
<b>Categoría Ley IPPC</b>	<b>Categoría Reglamento E-PRTR</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>
1.1	1.c)	Instalaciones de combustión > 50 MW.
1.2	1.a)	Refinerías de petróleo y gas.
1.3	1.d)	Coquerías.
1.4	1.b)	Instalaciones de gasificación y licuefacción de carbón.
<b>2.- PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE METALES</b>		
<b>Categoría Ley IPPC</b>	<b>Categoría Reglamento E-PRTR</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>
2.1	2.a)	Instalaciones de calcinación o sinterización de minerales metálicos incluido el mineral sulfurado.
2.2	2.b)	Producción de fundición o aceros brutos (capacidad > 2,5 t/h).
2.3	2.c)	Instalaciones para la transformación de metales ferrosos siguiendo algunos de los procesos siguientes:
a)	2.c.i)	Laminado en caliente (capacidad > 20 t acero bruto/h).
b)	2.c.ii)	Forjado con martillos (energía de impacto > 50 kJ por martillo y potencia térmica > 20 MW).
c)	2.c.iii)	Galvanización (capacidad > 2 t acero bruto/h).
2.4	2.d)	Fundiciones de metales ferrosos (capacidad producción > 20 t/día).
2.5	2.e)	Instalaciones:
a)	2.e.i)	Producción de metales en bruto no ferrosos.
b)	2.e.ii)	Fusión de metales no ferrosos (> 4 t/día plomo y cadmio ó > 20 t/día resto de metales).
2.6	2.f)	Tratamiento de superficie por procedimiento electrolítico o químico (vol. de cubetas o líneas completas > 30 m3).
<b>3.- INDUSTRIAS MINERALES</b>		
<b>Categoría Ley IPPC</b>	<b>Categoría Reglamento E-PRTR</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>
3.1	3.c)	Instalaciones:
	3.c.i)	Fabricación de cemento o clinker en hornos rotatorios con una capacidad de producción superior a 500 t/día.
	3.c.ii)	Fabricación de cal en hornos rotatorios con una capacidad de producción superior a 50 t/día.
	3.c.iii)	Fabricación de cemento, clinker o cal en hornos de otro tipo con una capacidad de producción superior a 50 t/día.
3.2	3.d)	Instalaciones para la obtención de amianto y productos a base de amianto.
3.3	3.e)	Instalaciones para la fabricación de vidrio incluida la fibra de vidrio (capacidad de fusión > 20 t/día)
3.4	3.f)	Instalaciones para la fundición de materiales minerales,

		incluida la fabricación de fibras minerales (capacidad de fundición > a 20 t/día).
3.5	3.g)	Instalaciones para la fabricación de productos cerámicos mediante horneado (capacidad de producción >75 t/día y/o capacidad de horneado >4m <sup>3</sup> y >300 kg/m <sup>3</sup> densidad carga por horno).
<b>4.-INDUSTRIA QUÍMICA</b>		
Categoría Ley IPPC	Categoría Reglamento E-PRTR	DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES
4.1	4.a)	Instalaciones químicas para la fabricación a escala industrial mediante transformación química, de productos químicos orgánicos de base, en particular:
a)	4.a.i)	Hidrocarburos simples.
b)	4.a.ii)	Hidrocarburos oxigenados.
c)	4.a.iii)	Hidrocarburos sulfurados.
d)	4.a.iv)	Hidrocarburos nitrogenados.
e)	4.a.v)	Hidrocarburos fosforados.
f)	4.a.vi)	Hidrocarburos halogenados.
g)	4.a.vii)	Compuestos orgánicos metálicos.
h)	4.a.viii)	Materias plásticas de base (polímeros, fibras sintéticas, fibras a base de celulosa).
i)	4.a.ix)	Cauchos sintéticos.
j)	4.a.x)	Colorantes y pigmentos.
k)	4.a.xi)	Tensioactivos y agentes de superficie.
4.2	4.b)	Instalaciones químicas para la fabricación, a escala industrial mediante transformación química, de productos químicos inorgánicos de base como:
a)	4.b.i)	Gases.
b)	4.b.ii)	Ácidos.
c)	4.b.iii)	Bases.
d)	4.b.iv)	Salas.
e)	4.b.v)	No metales, óxidos metálicos u otros comp. Inorgánicos.
4.3	4.c)	Fabricación de fertilizantes a base de fósforo, de nitrógeno o de potasio.
4.4	4.d)	Fabricación de productos de base fitofarmacéuticos y biocidas.
4.5	4.e)	Procedimiento químico o biológico para fabricación de medicamentos de base.
4.6	4.f)	Fabricación de explosivos.
<b>5.-GESTIÓN DE RESIDUOS (Excluidas las actividades e instalaciones en las que, en su caso, resulte de aplicación lo establecido en el artículo 14 de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos).</b>		
Categoría Ley IPPC	Categoría Reglamento E-PRTR	DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES
5.1	5.a)	Valorización o eliminación de residuos peligrosos (capacidad >10 t/día).
5.2	5.b)	Incineración de los residuos municipales (capacidad >3 t/h).
5.3	5.c)	Eliminación de residuos no peligrosos (capacidad > 50 t/día).
5.4	5.d)	Vertederos (recepción >10 t/día o capacidad total >25.000 t).

		excluidos residuos inertes).
<b>6.- INDUSTRIA DEL PAPEL Y CARTÓN</b>		
Categoría Ley IPPC	Categoría Reglamento E-PRTR	DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES
6.1	-	Instalaciones industriales destinadas a la fabricación de:
a)	6.a)	Pasta de papel.
b)	6.b)	Papel y cartón (capacidad >20 t/día).
6.2	4.a) viii	Producción y tratamiento de celulosa (capacidad >20 t/día).
<b>7.- INDUSTRIA TEXTIL</b>		
Categoría Ley IPPC	Categoría Reglamento E-PRTR	DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES
7.1	9.a)	Instalaciones para el tratamiento previo o tinte de fibras o productos textiles (capacidad >10 t/día).
<b>8.- INDUSTRIA DEL CUERO</b>		
Categoría Ley IPPC	Categoría Reglamento E-PRTR	DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES
8.1	9.b)	Instalaciones para el curtido de cueros (capacidad >12 t producto acabado/día).
<b>9.- INDUSTRIA AGROALIMENTARIA Y GANADERA</b>		
Categoría Ley IPPC	Categoría Reglamento E-PRTR	DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES
9.1		Instalaciones para:
a)	8.a)	Mataderos (capacidad producción canales >50 t/día).
b)	8.b)	Tratamiento y transformación destinados a la fabricación de productos alimenticios a partir de:
b.1)	8.b.i)	Materia prima animal (que no sea la leche) (capacidad producción producto acabado >75 t/día).
b.2)	8.b.ii)	Materia prima vegetal (capacidad producción producto acabado >300 t/día).
c)	8.c)	Tratamiento y transformación de leche (leche recibida >200 t/día).
9.2	5.e)	Eliminación o aprovechamiento de canales o desechos animales (capacidad >10 t/día).
9.3	7.a)	Instalaciones destinadas a la cría intensiva de aves de corral o de cerdos que dispongan de más de:
a)	7.a.i)	Cría intensiva de aves de corral (>40.000 emplazamientos).
b)	7.a.ii)	Cría intensiva de cerdos ( >2000 plazas para cerdos de más de 30 kg. y >2500 plazas para cerdos de más de 20 kg.)
c)	7.a.iii)	Cría intensiva de cerdas: - 750 plazas para cerdas reproductoras. - 530 plazas para cerdas en ciclo cerrado. - 530 cerdas en ciclo cerrado equivalen a las 750 reproductoras.
d)	7.a.ii) o 7.a.iii)	Explotaciones mixtas en las que coexistan animales de los apartados b) y c) de la categoría 9.3. El número de animales para determinar la inclusión de la instalación se

		determinará de acuerdo con las equivalencias en Unidad Ganadera Mayor (UGM) del Real Decreto 324/2000.
<b>10.- CONSUMO DE DISOLVENTES ORGÁNICOS</b>		
<b>Categoría Ley IPPC</b>	<b>Categoría Reglamento E-PRTR</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>
10.1	9.c)	Tratamiento de superficies con disolventes orgánicos (capacidad de consumo > 200 t/año).
<b>11.- INDUSTRIA DEL CARBONO</b>		
<b>Categoría Ley IPPC</b>	<b>Categoría Reglamento E-PRTR</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>
11.1	9.d)	Fabricación de carbono o grafito.

<b>ACTIVIDADES NO INCLUIDAS EN LA LEY IPPC</b>		
<b>SECTOR ENERGIA</b>		
<b>Categoría Reglamento E-PRTR</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>	<b>UMBRALES (1)</b>
1 e)	Laminadores de carbón.	Con una capacidad de 1 tonelada por hora
1 f)	Instalaciones de fabricación de productos del carbón y combustibles sólidos no fumígenos.	*
<b>INDUSTRIA MINERAL</b>		
<b>Categoría Reglamento E-PRTR</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>	<b>UMBRALES (1)</b>
3 a)	Explotaciones mineras subterráneas y operaciones conexas.	*
3 b)	Explotaciones a cielo abierto y canteras.	Cuando la superficie de la zona en la que efectivamente se practiquen operaciones extractivas equivalga a 25 hectáreas
<b>INDUSTRIA QUÍMICA</b>		
<b>Categoría Reglamento E-PRTR</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>	<b>UMBRALES (1)</b>
4 f)	Instalaciones para la fabricación de productos pirotécnicos.	*
<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>		
<b>Categoría Reglamento E-PRTR</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>	<b>UMBRALES (1)</b>
5 f)	Instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas.	Con una capacidad de 100.000 equivalentes-habitante.
5 g)	Instalaciones industriales independientes de tratamiento de aguas residuales derivadas de una o varias actividades del presente anexo.	Con una capacidad de 10 000 m3 por día.

		determinará de acuerdo con las equivalencias en Unidad Ganadera Mayor (UGM) del Real Decreto 324/2000.
<b>10.- CONSUMO DE DISOLVENTES ORGÁNICOS</b>		
<b>Categoría Ley IPPC</b>	<b>Categoría Reglamento E-PRTR</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>
10.1	9.c)	Tratamiento de superficies con disolventes orgánicos (capacidad de consumo > 200 t/año).
<b>11.- INDUSTRIA DEL CARBONO</b>		
<b>Categoría Ley IPPC</b>	<b>Categoría Reglamento E-PRTR</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>
11.1	9.d)	Fabricación de carbono o grafito.

<b>ACTIVIDADES NO INCLUIDAS EN LA LEY IPPC</b>		
<b>SECTOR ENERGIA</b>		
<b>Categoría Reglamento E-PRTR</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>	<b>UMBRALES (1)</b>
1 e)	Laminadores de carbón.	Con una capacidad de 1 tonelada por hora
1 f)	Instalaciones de fabricación de productos del carbón y combustibles sólidos no fumígenos.	*
<b>INDUSTRIA MINERAL</b>		
<b>Categoría Reglamento E-PRTR</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>	<b>UMBRALES (1)</b>
3 a)	Explotaciones mineras subterráneas y operaciones conexas.	*
3 b)	Explotaciones a cielo abierto y canteras.	Cuando la superficie de la zona en la que efectivamente se practiquen operaciones extractivas equivalga a 25 hectáreas
<b>INDUSTRIA QUÍMICA</b>		
<b>Categoría Reglamento E-PRTR</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>	<b>UMBRALES (1)</b>
4 f)	Instalaciones para la fabricación de productos pirotécnicos.	*
<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>		
<b>Categoría Reglamento E-PRTR</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>	<b>UMBRALES (1)</b>
5 f)	Instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas.	Con una capacidad de 100.000 equivalentes-habitante.
5 g)	Instalaciones industriales independientes de tratamiento de aguas residuales derivadas de una o varias actividades del presente anexo.	Con una capacidad de 10 000 m3 por día.



<b>FABRICACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE MADERA</b>		
<b>Categoría Reglamento E- PRTR</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>	<b>UMBRALES (1)</b>
<b>6 b )</b>	Plantas industriales para la fabricación de otros productos básicos de la madera.	Con una capacidad de producción de 20 toneladas por día.
<b>6 c)</b>	Plantas industriales para la conservación de madera y productos derivados con sustancias químicas.	Con una capacidad de producción de 50 m3 por día.
<b>GANADERÍA Y ACUICULTURA INTENSIVA</b>		
<b>Categoría Reglamento E- PRTR</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>	<b>UMBRALES (1)</b>
<b>7 b)</b>	Acuicultura intensiva.	Con una capacidad de producción de 1 000 toneladas de peces y crustáceos por año
<b>OTRAS ACTIVIDADES</b>		
<b>Categoría Reglamento E- PRTR</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES</b>	<b>UMBRALES (1)</b>
<b>9 e)</b>	Instalaciones destinadas a la construcción, pintura o decapado de buques.	Con una capacidad para buques de 100 m de eslora.

(1).- Un asterisco (\*) indica que no se aplica ningún umbral de capacidad (todos los complejos que realicen algunas de estas actividades industriales están sujetos a cumplir los requisitos de información, independientemente de su capacidad de producción o tamaño).

**NOTA:**

En este documento se describen las instalaciones o complejos y actividades industriales que deben de cumplir con los requerimientos de información ambiental establecidos en el Real Decreto 508/2007.

Las instalaciones o complejos se entenderán incluidas en el ámbito de el PRTR-España cuando realicen una o varias de las actividades incluidas en este documento, sea o no ésta su actividad principal, y siempre que se superen los umbrales descritos en cada categoría de actividad. En todo caso, si un mismo titular realiza diversas actividades de la misma categoría en la misma instalación o en el mismo lugar de emplazamiento, se sumarán las capacidades de dichas actividades.

Asimismo, se indican los códigos de las categorías de actividades industriales especificados en la Ley 16/2002, de 1 de julio, y en el Reglamento 168/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo. Estos códigos deben ser notificados como identificativos de la actividad industrial. En los casos en los que una misma actividad esté identificada por las dos codificaciones, ambas deberán ser notificadas. Por otro lado, se describen las actividades industriales que, no siendo actividades descritas en el anejo 1 de la Ley 16/2002, de 1 de julio, y por tanto no sujetas a Autorización Ambiental Integrada, sí deben cumplir los requisitos de información de este Real Decreto. En este caso, para la identificación de las actividades industriales sólo debe tenerse en cuenta la codificación dada por el Reglamento E-PRTR.

Anexo Tabla 2:



**LISTA DE SUSTANCIAS CONTAMINANTES PRTR- España**  
(Anexo II RD 508/2007)

Nº	Contaminantes/sustancias respecto de los que, en todo caso, hay que suministrar información <sup>(1)</sup>	Valores umbrales de emisiones <sup>(2.a)</sup>		
		Emisiones a la atmósfera	Emisiones al agua	Emisiones al suelo
		kg/año	kg/año	kg/año
1	Metano (CH <sub>4</sub> )	100.000	- <sup>(2.b)</sup>	-
2	Monóxido de carbono (CO)	500.000	-	-
3	Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	100.000.000	-	-
4	Hidrofluorocarburos (HFC) <sup>(3)</sup>	100	-	-
5	Óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)	10.000	-	-
6	Amoníaco (NH <sub>3</sub> )	10.000	-	-
7	Compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM)	100.000	-	-
8	Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> )	100.000	-	-
9	Perfluorocarburos (PFC) <sup>(4)</sup>	100	-	-
10	Hexafluoruro de azufre (SF <sub>6</sub> )	50	-	-
11	Óxidos de azufre (SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> )	150.000	-	-
12	Nitrógeno total	-	50.000	50.000
13	Fósforo total	-	5.000	5.000
14	Hidroclorofluorocarburos (HCFC) <sup>(5)</sup>	1	-	-
15	Clorofluorocarburos (CFC) <sup>(6)</sup>	1	-	-
16	Halones <sup>(7)</sup>	1	-	-
17	Arsénico y compuestos (como As) <sup>(8)</sup>	20	5	5
18	Cadmio y compuestos (como Cd) <sup>(8)</sup>	10	5	5
19	Cromo y compuestos (como Cr) <sup>(8)</sup>	100	50	50
20	Cobre y compuestos (como Cu) <sup>(8)</sup>	100	50	50
21	Mercurio y compuestos (como Hg) <sup>(8)</sup>	10	1	1
22	Níquel y compuestos (como Ni) <sup>(8)</sup>	50	20	20
23	Plomo y compuestos (como Pb) <sup>(8)</sup>	200	20	20
24	Zinc y compuestos (como Zn) <sup>(8)</sup>	200	100	100
25	Alaclor	-	1	1
26	Aldrina	1	1	1
27	Atrazina	-	1	1
28	Clordano	1	1	1
29	Clordecona	1	1	1
30	Clorfenvinfos	-	1	1
31	Cloroalcanos, C <sub>10</sub> -C <sub>13</sub>	-	1	1
32	Clorpirifós	-	1	1
33	DDT	1	1	1
34	1,2-dicloroetano (DCE)	1.000	10	10
35	Diclorometano (DCM)	1.000	10	10
36	Dieldrina	1	1	1
37	Diurón	-	1	1



		Valores umbrales de emisiones <sup>(2-4)</sup>		
38	Endosulfán	-	1	1
39	Endrina	1	1	1
40	Compuestos orgánicos halogenados (como AOX) <sup>(9)</sup>	-	1.000	1.000
41	Heptacloro	1	1	1
42	Hexaclorobenceno (HCB)	10	1	1
43	Hexaclorobutadieno (HCBd)	-	1	1
44	1,2,3,4,5, 6 -hexaclorociclohexano (HCH)	10	1	1
45	Lindano	1	1	1
46	Mirex	1	1	1
47	PCDD + PCDF (dioxinas + furanos) (como TEQ) <sup>(10)</sup>	0,0001	0,0001	0,0001
48	Pentaclorobenceno	1	1	1
49	Pentaclorofenol (PCP)	10	1	1
50	Policlorobifenilos (PCB)	0,1	0,1	0,1
51	Simazina	-	1	1
52	Tetracloroetileno (PER)	2.000	10	-
53	Tetraclorometano (TCM)	100	1	-
54	Triclorobencenos (TCB)	10	1	-
55	1,1,1-tricloroetano (TCE)	100	-	-
56	1,1,2,2-tetracloroetano	50	-	-
57	Tricloroetileno	2.000	10	-
58	Triclorometano	500	10	-
59	Toxafeno	1	1	1
60	Cloruro de vinilo	1.000	10	10
61	Antraceno	50	1	1
62	Benceno	1.000	200 (como BTEX) <sup>(11)</sup>	200 (como BTEX) <sup>(11)</sup>
63	Bromodifeniléteres (PBDE) <sup>(12)</sup>	-	1	1
64	Nonilfenol y Etoxilatos de nonilfenol (NP/NPE)	-	1	1
65	Etilbenceno	-	200 (como BTEX) <sup>(11)</sup>	200 (como BTEX) <sup>(11)</sup>
66	Óxido de etileno	1.000	10	10
67	Isoproturón	-	1	1
68	Naftaleno	100	10	10
69	Compuestos organoestánicos (como Sn total)	-	50	50
70	Ftalato de bis (2-etilhexilo) (DEHP)	10	1	1
71	Fenoles (como C total) <sup>(13)</sup>	-	20	20
72	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) <sup>(14)</sup>	50	5	5
73	Tolueno	-	200 (como BTEX) <sup>(11)</sup>	200 (como BTEX) <sup>(11)</sup>
74	Tributilestano y compuestos <sup>(15)</sup>	-	1	1

		Valores umbrales de emisiones <sup>(2.4)</sup>		
75	Trifenil estaño y compuestos <sup>(16)</sup>	-	1	1
76	Carbono orgánico total (COT) (como C total o DQO/3)	(18)	50.000	-
77	Trifluralina	-	1	1
78	Xilenos <sup>(17)</sup>	-	200 (como BTEX) <sup>(11)</sup>	200 (como BTEX) <sup>(11)</sup>
79	Cloruros (como Cl total)	-	2.000.000	2.000.000
80	Cloro y compuestos inorgánicos (como HCl)	10.000	-	-
81	Amianto	1	1	1
82	Cianuros (como CN total)	-	50	50
83	Fluoruros (como F total)	-	2.000	2.000
84	Flúor y compuestos inorgánicos (como HF)	5.000	-	-
85	Cianuro de hidrógeno (HCN)	200	-	-
86	Partículas (PM <sub>10</sub> )	50.000	-	-
87	Octilfenoles y octilfenoles etoxilatos	-	1	-
88	Fluoranteno	-	1	-
89	Isodrina	-	1	-
90	Hexabromobifenilo	0,1	0,1	0,1
91	Benzo(g,h,i)perileno	-	1	-
<b>Otras sustancias emitidas al aire</b>				
92	Partículas totales en suspensión (PST) <sup>(18)</sup>	(18)		
93	Talio	(18)		
94	Antimonio	(18)		
95	Cobalto	(18)		
96	Manganeso	(18)		
97	Vanadio	(18)		
<b>Otras sustancias emitidas al agua y al suelo</b>				
98	DQO		(18)	(18)
200	o,p'-DDT		(18), (19)	(18), (19)
201	p,p'-DDD		(18), (19)	(18), (19)
202	p,p'-DDE		(18), (19)	(18), (19)
203	p,p'-DD		(18), (19)	(18), (19)
204	Benzo(a)pireno		(18), (19)	(18), (19)
205	Benzo(b)fluoranteno		(18), (19)	(18), (19)
206	Benzo(k)fluoranteno		(18), (19)	(18), (19)
207	Indeno(1,2,3-cg)pireno		(18), (19)	(18), (19)
208	1,2,3-Triclorobenceno		(18), (19)	(18), (19)
209	1,2,4-Triclorobenceno		(18), (19)	(18), (19)
210	1,3,5-Triclorobenceno		(18), (19)	(18), (19)
211	p-xileno		(18), (19)	(18), (19)
212	o-xileno		(18), (19)	(18), (19)
213	m-xileno		(18), (19)	(18), (19)
214	Penta-BDE		(18), (19)	(18), (19)

		Valores umbrales de emisiones <sup>(2.a)</sup>		
215	Octa-BDE		(18), (19)	(18), (19)
216	Deca-BDE		(18), (19)	(18), (19)
TOTAL CONTAMINANTES/SUSTANCIAS CONSIDERADOS PARA CADA MEDIO		68	89	79
TOTAL SUSTANCIAS		115		

#### NOTAS

- (1) A no ser que se indique otra cosa, los datos de emisiones deberán de indicarse como masa total de contaminante para el caso de contaminantes individuales o como masa total del grupo, cuando el contaminante esté constituido por un grupo de sustancias.
- (2) a) Los umbrales de emisiones indicados en esta tabla, indican los valores umbrales por encima de los cuales los datos de emisiones notificados serán públicos.  
b) Un guión (-) indica que el parámetro y medio en cuestión no entraña la obligación de notificar la información.
- (3) Masa total de hidrofluorocarburos (HFC) expresada como la suma de HFC23, HFC32, HFC41, HFC4310mee, HFC125, HFC134, HFC134a, HFC152a, HFC143, HFC143a, HFC227ea, HFC236fa, HFC245ca, HFC365mfc.
- (4) Masa total de Perfluorocarburos (PFC) expresados como la suma de CF<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>, C<sub>4</sub>F<sub>10</sub>, c-C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>, C<sub>5</sub>F<sub>12</sub>, C<sub>6</sub>F<sub>14</sub>.
- (5) Hidroclorofluorocarburos, (HCFC): masa total de las sustancias, incluidos sus isómeros, enumeradas en el grupo VIII del anexo I del Reglamento (CE) n° 2037/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de junio de 2000, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono (DO L 244 de 29.9.2000, p. 1). Reglamento modificado por el Reglamento (CE) n° 1804/2003 (DO L 265 de 16.10.2003, p. 1).
- (6) Clorofluorocarburos (CFC): masa total de las sustancias incluidas en el Grupo I y II del anexo 1 del Reglamento 2000/2037 CE incluidos sus isómeros.
- (7) Halones: masa total de las sustancias incluidas en el Grupo III y VI del anexo 1 del Reglamento 2000/2037 CE incluidos sus isómeros.
- (8) Todos los metales se deberán notificar como masa total del elemento en todas las formas químicas que se presenten en la emisión.
- (9) Compuestos orgánicos halogenados (AOX) adsorbibles en carbón activo expresado como cloruro.
- (10) Expresado como I-TEQ.
- (11) En caso de que se supere el umbral de BTEX (suma de benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos) deberá notificarse cada uno de los contaminantes de forma individual.
- (12) Masa total de los siguientes bromodifeniléteres (PBDE): penta-BDE, octa-BDE y deca-BDE.
- (13) Masa total de fenoles y fenoles monosustituidos (sustituidos simples) expresados como carbono total.
- (14) Para la información sobre emisiones a la atmósfera, los hidrocarburos aromáticos policíclicos

(HAP) incluyen el benzo(a)pireno (50-32-8), el benzo(b)fluoranteno (205-99-2), el benzo(k)fluoranteno (207-08-9) y el indeno(1,2,3-cd)pireno (193-39-5) (con arreglo al Protocolo relativo a los contaminantes orgánicos persistentes del Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia y al Reglamento (CE) n° 850/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004 relativo a los contaminantes orgánicos persistentes (DO L 229 de 29.6.2004, p. 5).

- <sup>(15)</sup> Masa total de los compuestos de tributilestaño expresados como masa de tributilestaño.
- <sup>(16)</sup> Masa total de los compuestos de trifenilestaño expresado como masa de trifenilestaño.
- <sup>(17)</sup> Masa total de xilenos (ortho-xileno, meta-xileno, para-xileno).
- <sup>(18)</sup> Se notificarán las emisiones de estas sustancias, aunque no serán incluidos dichos datos en la información que el Ministerio de Medio Ambiente, en cumplimiento de los requisitos de información, deba remitir a organismos europeos o cualquiera otro de carácter internacional.
- <sup>(19)</sup> Deberán notificarse los datos de emisiones de estas sustancias de forma individualizada y de forma global de acuerdo con el número correspondiente de la lista de sustancias. Así, deberá notificarse el DDT total, sustancia 33 y las sustancias 200 a 203, isómeros del DDT, deberán notificarse de forma individualizada. Del mismo modo las sustancias 204 al 207 respecto a los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), sustancia número 72; las sustancias 208 a 210 respecto a la sustancia número 54 triclorobencenos; las sustancias 211 a 213 respecto a la sustancia número 78 xilenos (ver nota 17) y las sustancias 214 a 216 respecto a la sustancia 63 bromodifenileteres (ver nota 12).

Anexo Tabla 3:

Grupo industrial	Categoría E-PRTR	Nº de industrias
Instalaciones de combustión	1.c	64
Refinerías y hornos de coque	1.a, 1.d	13
Metalurgia	2.a, 2.b, 2.c.i, 2.c.ii, 2.d, 2.e	141
Galvanización	2.c.iii	30
Tratamiento de superficies metálicas	2.f	225
Minería	3.a, 3.b	92
Cemento y cal	3.c, 3.d	60
Vidrio y fibras minerales	3.e, 3.f	39
Cerámica	3.g	326
Química orgánica	4.a	121
Química inorgánica	4.b	62
Fertilizantes	4.c	21
Biocidas	4.d	10
Productos farmacéuticos	4.e	45
Explosivos y pirotecnia	4.f	53
Residuos peligrosos	5.a, 5.b	40
Residuos no peligrosos	5.c, 5.d	66
Residuos animales	5.e	31
Depuradoras	5.f	58
Papel y madera	6.a, 6.b, 6.c	76
Industria textil	9.a	22
Industria del cuero	9.b	2
Alimentación/bebida	8.a, 8.b, 8.c	282
Acuicultura	7.b	4
Consumo de disolventes orgánicos	9.c	76
Industria del carbono/grafito	9.d	2
Astilleros	9.e	9
<b>TOTAL</b>		<b>1970</b>

Tabla 4:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	0,99	0,97	1,01	717	14849	14523,7	0	0	0,0	7381	42981	43306,3
Instalaciones de combustión	0,96	0,88	1,03	34	740	759,7	683	14109	13764,0	7381	42981	43306,3
Refinerías y hornos de coque	1,01	0,90	1,13	4	380	369,9	713	14469	14153,9	7381	42981	43306,3
Metalurgia	0,94	0,89	0,99	80	1922	2030,0	637	12927	12493,8	7381	42981	43306,3
Galvanización	0,91	0,83	0,98	25	593	638,2	692	14256	13885,5	7381	42981	43306,3
Tratamiento de superficies metálicas	0,96	0,93	1,00	143	4549	4517,8	574	10300	10006,0	7381	42981	43306,3
Minería	1,11	0,92	1,35	17	107	99,6	700	14742	14424,1	7381	42981	43306,3
Cemento y cal	0,91	0,80	1,03	31	248	265,7	686	14601	14258,0	7381	42981	43306,3
Vidrio y fibras minerales	1,00	0,94	1,08	21	915	879,5	696	13934	13644,3	7381	42981	43306,3
Cerámica	1,01	0,96	1,06	130	1558	1553,5	587	13291	12970,2	7381	42981	43306,3
Química orgánica	0,97	0,92	1,02	67	1495	1488,3	650	13354	13035,5	7381	42981	43306,3
Química inorgánica	0,97	0,89	1,05	31	617	618,6	686	14232	13905,1	7381	42981	43306,3
Fertilizantes	1,07	0,96	1,19	15	450	408,1	702	14399	14115,7	7381	42981	43306,3
Biocidas	1,04	0,87	1,25	5	120	106,1	712	14729	14417,7	7381	42981	43306,3
Productos farmacéuticos	0,99	0,92	1,06	27	908	888,5	690	13941	13635,2	7381	42981	43306,3
Explosivos y pirotecnia	0,94	0,84	1,05	20	344	356,7	697	14505	14167,1	7381	42981	43306,3
Residuos peligrosos	0,95	0,86	1,05	26	457	431,0	691	14392	14092,7	7381	42981	43306,3
Residuos no peligrosos	0,89	0,79	1,00	16	324	361,2	701	14525	14162,5	7381	42981	43306,3
Residuos animales	1,02	0,89	1,18	21	206	200,9	696	14643	14322,9	7381	42981	43306,3
Depuradoras	0,99	0,90	1,08	18	516	507,2	699	14333	14016,6	7381	42981	43306,3
Papel y madera	1,00	0,94	1,06	57	1756	1617,8	660	13093	12905,9	7381	42981	43306,3
Industria textil	0,99	0,88	1,11	17	301	292,5	700	14548	14231,2	7381	42981	43306,3
Industria del cuero	1,00	0,86	1,37	2	72	61,6	715	14777	14462,1	7381	42981	43306,3
Alimentación/bebida	1,08	0,95	1,04	146	2783	2650,6	571	12066	11873,1	7381	42981	43306,3
Acuicultura	1,23	0,66	2,30	5	10	8,6	712	14839	14515,2	7381	42981	43306,3
Consumo de disolventes orgánicos	0,93	0,87	0,99	54	1298	1390,9	663	13551	13132,8	7381	42981	43306,3
Industria del carbono/grafito	0,98	0,96	1,00	0	0	0,0	717	14849	14523,7	7381	42981	43306,3
Astilleros	1,04	0,97	1,11	5	1046	974,9	712	13803	13548,8	7381	42981	43306,3

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 5:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,01	0,99	1,03	1056	27380	26217,4	0	0	0,0	7042	30450	31612,6
Instalaciones de combustión	0,97	0,91	1,04	53	1034	1047,2	1003	26346	25170,2	7042	30450	31612,6
Refinerías y hornos de coque	1,00	0,89	1,11	8	390	385,4	1048	26990	25832,0	7042	30450	31612,6
Metalurgia	0,97	0,93	1,01	142	3821	3913,2	914	23559	22304,2	7042	30450	31612,6
Galvanización	0,96	0,91	1,02	41	1584	1616,4	1015	25796	24601,0	7042	30450	31612,6
Tratamiento de superficies metálicas	0,97	0,95	1,00	250	10491	10170,7	806	16889	16046,7	7042	30450	31612,6
Minería	1,05	0,95	1,16	45	377	356,9	1011	27003	25860,5	7042	30450	31612,6
Cemento y cal	1,00	0,93	1,07	59	1060	1039,8	997	26320	25177,6	7042	30450	31612,6
Vidrio y fibras minerales	1,00	0,95	1,06	39	1967	1871,6	1017	25413	24345,8	7042	30450	31612,6
Cerámica	1,03	0,99	1,07	191	2664	2594,3	865	24716	23623,1	7042	30450	31612,6
Química orgánica	0,97	0,93	1,01	108	3220	3287,1	948	24160	22930,3	7042	30450	31612,6
Química inorgánica	0,99	0,95	1,03	65	4432	3995,3	991	22948	22222,1	7042	30450	31612,6
Fertilizantes	1,07	0,97	1,19	24	511	467,3	1032	26869	25750,1	7042	30450	31612,6
Biocidas	0,96	0,87	1,05	15	536	528,1	1041	26844	25689,3	7042	30450	31612,6
Productos farmacéuticos	0,99	0,94	1,04	52	2229	2187,8	1004	25151	24029,6	7042	30450	31612,6
Explosivos y pirotecnia	0,94	0,87	1,02	41	685	704,6	1015	26695	25512,8	7042	30450	31612,6
Residuos peligrosos	1,01	0,94	1,07	51	1107	1051,4	1005	26273	25166,0	7042	30450	31612,6
Residuos no peligrosos	0,98	0,92	1,04	52	1394	1427,7	1004	25986	24789,7	7042	30450	31612,6
Residuos animales	1,00	0,93	1,07	48	787	766,0	1008	26593	25451,4	7042	30450	31612,6
Depuradoras	1,01	0,96	1,06	50	2093	2073,7	1006	25287	24143,7	7042	30450	31612,6
Papel y madera	1,03	0,98	1,08	96	2551	2346,7	960	24829	23870,7	7042	30450	31612,6
Industria textil	1,05	0,96	1,16	26	415	383,6	1030	26965	25833,8	7042	30450	31612,6
Industria del cuero	1,12	0,90	1,39	3	85	72,3	1053	27295	26145,1	7042	30450	31612,6
Alimentación/bebida	1,02	0,99	1,06	250	9298	8588,3	806	18082	17629,1	7042	30450	31612,6
Acuicultura	1,26	0,73	2,18	6	13	10,9	1050	27367	26206,5	7042	30450	31612,6
Consumo de disolventes orgánicos	0,94	0,90	0,99	91	2572	2655,9	965	24808	23561,5	7042	30450	31612,6
Industria del carbono/grafito	3,04	0,98	9,46	1	3	1,2	1055	27377	26216,2	7042	30450	31612,6
Astilleros	1,05	0,99	1,11	6	1537	1425,7	1050	25843	24791,7	7042	30450	31612,6

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.



Tabla 6:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,02	1,00	1,04	1387	33240	31797,1	0	0	0,0	6711	24590	26032,9
Instalaciones de combustión	0,99	0,95	1,04	88	3053	3001,5	1299	30187	28795,5	6711	24590	26032,9
Refinerías y hornos de coque	1,03	0,96	1,11	12	1080	1022,4	1375	32160	30774,7	6711	24590	26032,9
Metalurgia	0,97	0,94	1,01	193	5802	5896,3	1194	27438	25900,8	6711	24590	26032,9
Galvanización	0,97	0,92	1,02	53	2290	2284,0	1334	30950	29513,1	6711	24590	26032,9
Tratamiento de superficies metálicas	0,98	0,96	1,01	325	12394	12022,1	1062	20846	19774,9	6711	24590	26032,9
Minería	1,08	1,00	1,18	81	603	557,5	1306	32637	31239,6	6711	24590	26032,9
Cemento y cal	1,03	0,98	1,08	107	2241	2165,9	1280	30999	29631,1	6711	24590	26032,9
Vidrio y fibras minerales	1,03	0,98	1,08	60	2766	2592,5	1327	30474	29204,5	6711	24590	26032,9
Cerámica	1,04	1,00	1,08	275	3561	3456,5	1112	29679	28340,6	6711	24590	26032,9
Química orgánica	0,99	0,96	1,03	154	4900	4894,4	1233	28340	26902,7	6711	24590	26032,9
Química inorgánica	1,01	0,98	1,06	99	5134	4632,0	1288	28106	27165,1	6711	24590	26032,9
Fertilizantes	1,02	0,96	1,09	38	1236	1164,2	1349	32004	30632,9	6711	24590	26032,9
Biocidas	0,96	0,88	1,04	21	641	634,7	1366	32599	31162,3	6711	24590	26032,9
Productos farmacéuticos	0,99	0,94	1,03	78	3243	3186,8	1309	29997	28610,3	6711	24590	26032,9
Explosivos y pirotecnia	1,01	0,95	1,06	63	2294	2118,5	1324	30946	29678,6	6711	24590	26032,9
Residuos peligrosos	0,99	0,94	1,04	79	2577	2445,7	1308	30663	29351,4	6711	24590	26032,9
Residuos no peligrosos	1,00	0,94	1,06	85	1756	1786,4	1302	31484	30010,7	6711	24590	26032,9
Residuos animales	1,00	0,95	1,06	79	1541	1521,8	1308	31699	30275,3	6711	24590	26032,9
Depuradoras	1,00	0,96	1,05	91	3424	3378,3	1296	29816	28418,8	6711	24590	26032,9
Papel y madera	1,04	1,00	1,09	140	4880	4455,4	1247	28360	27341,7	6711	24590	26032,9
Industria textil	1,10	1,00	1,21	33	455	408,7	1354	32785	31388,4	6711	24590	26032,9
Industria del cuero	1,09	0,88	1,35	4	86	76,2	1383	33154	31720,9	6711	24590	26032,9
Alimentación/bebida	1,04	1,01	1,07	376	13038	12137,6	1011	20202	19659,5	6711	24590	26032,9
Acuicultura	1,27	0,73	2,19	6	13	10,9	1381	33227	31786,2	6711	24590	26032,9
Consumo de disolventes orgánicos	0,98	0,95	1,02	137	4645	4651,3	1250	28595	27145,8	6711	24590	26032,9
Industria del carbono/grafito	1,42	0,59	3,41	3	5	4,1	1384	33235	31793,0	6711	24590	26032,9
Astilleros	1,05	0,99	1,11	8	1647	1529,1	1379	31593	30267,9	6711	24590	26032,9

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 7:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,01	0,99	1,04	1703	40168	38788,6	0	0	0,0	6395	17662	19041,4
Instalaciones de combustión	0,99	0,95	1,03	119	4403	4292,0	1584	35765	34496,6	6395	17662	19041,4
Refinerías y hornos de coque	1,01	0,95	1,07	21	2075	2001,7	1682	38093	36786,9	6395	17662	19041,4
Metalurgia	1,00	0,97	1,04	238	8916	8668,3	1465	31252	30120,2	6395	17662	19041,4
Galvanización	0,97	0,92	1,02	67	2564	2538,8	1636	37604	36249,8	6395	17662	19041,4
Tratamiento de superficies metálicas	0,99	0,96	1,02	418	15837	15214,2	1285	24331	23574,3	6395	17662	19041,4
Minería	1,05	0,99	1,12	125	1112	1052,2	1578	39056	37736,3	6395	17662	19041,4
Cemento y cal	1,00	0,96	1,05	148	2830	2787,7	1555	37338	36000,9	6395	17662	19041,4
Vidrio y fibras minerales	1,03	0,98	1,07	80	3752	3526,1	1623	36416	35262,4	6395	17662	19041,4
Cerámica	1,04	1,01	1,08	377	6373	6116,1	1326	33795	32672,5	6395	17662	19041,4
Química orgánica	0,99	0,96	1,02	206	11127	11089,6	1497	29041	27698,9	6395	17662	19041,4
Química inorgánica	1,01	0,97	1,05	137	5877	5350,2	1566	34291	33438,3	6395	17662	19041,4
Fertilizantes	1,01	0,96	1,07	53	1639	1561,6	1650	38529	37227,0	6395	17662	19041,4
Biocidas	0,94	0,87	1,02	28	683	685,1	1675	39485	38103,5	6395	17662	19041,4
Productos farmacéuticos	0,97	0,93	1,02	97	3879	3818,8	1606	36289	34969,8	6395	17662	19041,4
Explosivos y pirotecnia	1,00	0,96	1,06	99	3078	2856,6	1604	37090	35931,9	6395	17662	19041,4
Residuos peligrosos	0,99	0,95	1,04	113	4554	4318,9	1590	35614	34469,6	6395	17662	19041,4
Residuos no peligrosos	1,02	0,97	1,07	133	3407	3351,4	1570	36761	35437,2	6395	17662	19041,4
Residuos animales	1,01	0,96	1,05	103	3966	3739,0	1600	36202	35049,6	6395	17662	19041,4
Depuradoras	1,00	0,96	1,03	138	15974	15129,2	1565	24194	23659,4	6395	17662	19041,4
Papel y madera	1,03	0,99	1,07	197	5923	5467,5	1506	34245	33321,0	6395	17662	19041,4
Industria textil	1,08	0,99	1,18	52	567	520,2	1651	39601	38268,3	6395	17662	19041,4
Industria del cuero	1,07	0,87	1,32	6	89	80,0	1697	40079	38708,5	6395	17662	19041,4
Alimentación/bebida	1,03	1,00	1,06	508	17693	16345,5	1195	22475	22443,0	6395	17662	19041,4
Acuicultura	1,22	0,78	1,93	10	19	16,4	1693	40149	38772,1	6395	17662	19041,4
Consumo de disolventes orgánicos	1,00	0,96	1,04	189	7193	6958,7	1514	32975	31829,9	6395	17662	19041,4
Industria del carbono/grafito	1,15	1,03	1,28	7	449	416,9	1696	39719	38371,6	6395	17662	19041,4
Astilleros	1,06	1,00	1,12	11	1726	1590,3	1692	38442	37198,2	6395	17662	19041,4

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 8:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,01	0,99	1,04	2024	41370	40043,0	0	0	0,0	6074	16460	17787,0
Instalaciones de combustión	1,01	0,97	1,05	159	9094	8588,1	1865	32276	31454,8	6074	16460	17787,0
Refinerías y hornos de coque	1,00	0,95	1,06	33	2362	2288,9	1991	39008	37754,0	6074	16460	17787,0
Metalurgia	1,00	0,96	1,03	303	15110	14864,0	1721	26260	25179,0	6074	16460	17787,0
Galvanización	0,97	0,93	1,01	87	9091	8898,2	1937	32279	31144,7	6074	16460	17787,0
Tratamiento de superficies metálicas	0,99	0,96	1,03	505	19805	18835,3	1519	21565	21207,7	6074	16460	17787,0
Minería	1,03	0,98	1,09	171	1518	1465,5	1853	39852	38577,5	6074	16460	17787,0
Cemento y cal	1,01	0,97	1,05	185	3979	3870,7	1839	37391	36172,2	6074	16460	17787,0
Vidrio y fibras minerales	1,02	0,98	1,06	102	4110	3892,1	1922	37260	36150,9	6074	16460	17787,0
Cerámica	1,04	1,01	1,08	481	7936	7664,3	1543	33434	32378,7	6074	16460	17787,0
Química orgánica	0,99	0,96	1,02	276	13682	13467,1	1748	27688	26575,9	6074	16460	17787,0
Química inorgánica	1,01	0,97	1,05	179	7443	6841,1	1845	33927	33201,8	6074	16460	17787,0
Fertilizantes	1,00	0,95	1,06	73	2064	1980,6	1951	39306	38062,3	6074	16460	17787,0
Biocidas	0,94	0,87	1,01	40	887	887,8	1984	40483	39155,2	6074	16460	17787,0
Productos farmacéuticos	0,97	0,92	1,01	120	4146	4106,3	1904	37224	35936,6	6074	16460	17787,0
Explosivos y pirotecnia	0,99	0,95	1,04	137	3297	3098,4	1887	38073	36944,5	6074	16460	17787,0
Residuos peligrosos	1,00	0,96	1,04	143	8474	7938,4	1881	32896	32104,5	6074	16460	17787,0
Residuos no peligrosos	1,01	0,97	1,06	197	4246	4210,7	1827	37124	35832,3	6074	16460	17787,0
Residuos animales	1,01	0,97	1,06	144	7734	7197,4	1880	33636	32845,5	6074	16460	17787,0
Depuradoras	0,99	0,96	1,03	189	17087	16187,7	1835	24283	23855,3	6074	16460	17787,0
Papel y madera	1,02	0,98	1,06	249	6548	6117,7	1775	34822	33925,3	6074	16460	17787,0
Industria textil	1,10	1,02	1,19	74	686	619,7	1950	40684	39423,2	6074	16460	17787,0
Industria del cuero	1,11	0,90	1,36	8	96	83,5	2016	41274	39959,5	6074	16460	17787,0
Alimentación/bebida	1,02	0,99	1,05	658	24831	23528,3	1366	16539	16514,7	6074	16460	17787,0
Acuicultura	1,15	0,73	1,81	13	19	17,7	2011	41351	40025,3	6074	16460	17787,0
Consumo de disolventes orgánicos	0,98	0,95	1,02	245	12932	12769,3	1779	28438	27273,7	6074	16460	17787,0
Industria del carbono/grafito	1,14	1,03	1,27	10	465	433,3	2014	40905	39609,7	6074	16460	17787,0
Astilleros	1,05	0,99	1,11	17	1815	1696,6	2007	39555	38346,4	6074	16460	17787,0

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 9:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,01	0,99	1,04	2348	43375	42020,9	0	0	0,0	5750	14455	15809,1
Instalaciones de combustión	1,02	0,98	1,05	195	10786	10143,6	2153	32589	31877,3	5750	14455	15809,1
Refinerías y hornos de coque	1,03	0,98	1,08	42	2950	2820,0	2306	40425	39200,9	5750	14455	15809,1
Metalurgia	1,00	0,96	1,03	354	16066	15807,5	1994	27309	26213,4	5750	14455	15809,1
Galvanización	0,97	0,94	1,01	106	10060	9828,5	2242	33315	32192,4	5750	14455	15809,1
Tratamiento de superficies metálicas	1,00	0,96	1,03	600	20724	19724,4	1748	22651	22296,6	5750	14455	15809,1
Minería	1,01	0,96	1,06	222	2403	2333,2	2126	40972	39687,7	5750	14455	15809,1
Cemento y cal	1,01	0,97	1,05	237	6073	5885,0	2111	37302	36135,9	5750	14455	15809,1
Vidrio y fibras minerales	1,04	0,99	1,08	130	7511	6947,2	2218	35864	35073,7	5750	14455	15809,1
Cerámica	1,03	0,99	1,06	630	9706	9458,3	1718	33669	32562,6	5750	14455	15809,1
Química orgánica	1,00	0,96	1,03	351	14802	14517,4	1997	28573	27503,5	5750	14455	15809,1
Química inorgánica	1,03	0,99	1,07	231	10956	10000,5	2117	32419	32020,4	5750	14455	15809,1
Fertilizantes	1,01	0,96	1,06	94	2248	2162,4	2254	41127	39858,5	5750	14455	15809,1
Biocidas	0,96	0,90	1,02	54	1353	1329,4	2294	42022	40691,5	5750	14455	15809,1
Productos farmacéuticos	0,98	0,94	1,02	156	12366	12023,9	2192	31009	29997,0	5750	14455	15809,1
Explosivos y pirotecnia	1,00	0,96	1,04	183	4644	4391,4	2165	38731	37629,5	5750	14455	15809,1
Residuos peligrosos	1,00	0,96	1,04	178	9271	8709,5	2170	34104	33311,4	5750	14455	15809,1
Residuos no peligrosos	1,00	0,96	1,04	261	5563	5500,8	2087	37812	36520,1	5750	14455	15809,1
Residuos animales	1,01	0,97	1,05	181	8124	7583,4	2167	35251	34437,5	5750	14455	15809,1
Depuradoras	1,01	0,97	1,04	238	18991	17961,3	2110	24384	24059,6	5750	14455	15809,1
Papel y madera	1,02	0,99	1,06	316	7109	6662,3	2032	36266	35358,6	5750	14455	15809,1
Industria textil	1,08	1,00	1,17	94	757	698,5	2254	42618	41322,4	5750	14455	15809,1
Industria del cuero	1,10	0,90	1,35	9	96	84,2	2339	43279	41936,7	5750	14455	15809,1
Alimentación/bebida	1,02	0,99	1,05	817	26330	25091,6	1531	17045	16929,3	5750	14455	15809,1
Acuicultura	1,10	0,70	1,73	16	19	18,5	2332	43356	42002,4	5750	14455	15809,1
Consumo de disolventes orgánicos	1,00	0,96	1,03	309	16950	16393,3	2039	26425	25627,6	5750	14455	15809,1
Industria del carbono/grafito	1,13	1,02	1,26	13	469	440,6	2335	42906	41580,3	5750	14455	15809,1
Astilleros	1,04	0,98	1,10	20	2140	2055,9	2328	41235	39965,0	5750	14455	15809,1

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.



Tabla 10:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,02	1,00	1,05	2651	45113	43747,4	0	0	0,0	5447	12717	14082,6
Instalaciones de combustión	1,02	0,99	1,06	230	11293	10666,2	2421	33820	33081,2	5447	12717	14082,6
Refinerías y hornos de coque	1,03	0,98	1,09	49	3223	3076,9	2602	41890	40670,5	5447	12717	14082,6
Metalurgia	1,00	0,97	1,04	418	16461	16223,4	2233	28652	27524,0	5447	12717	14082,6
Galvanización	0,98	0,94	1,02	126	10220	10015,7	2525	34893	33731,7	5447	12717	14082,6
Tratamiento de superficies metálicas	1,01	0,97	1,04	691	21682	20700,3	1960	23431	23047,1	5447	12717	14082,6
Minería	1,03	0,98	1,08	286	2833	2734,1	2365	42280	41013,3	5447	12717	14082,6
Cemento y cal	1,02	0,98	1,06	294	6385	6195,1	2357	38728	37552,2	5447	12717	14082,6
Vidrio y fibras minerales	1,04	1,00	1,08	159	7951	7393,8	2492	37162	36353,5	5447	12717	14082,6
Cerámica	1,04	1,01	1,07	772	10590	10308,8	1879	34523	33438,6	5447	12717	14082,6
Química orgánica	1,01	0,98	1,05	437	19673	19004,2	2214	25440	24743,1	5447	12717	14082,6
Química inorgánica	1,04	1,00	1,07	275	11675	10728,7	2376	33438	33018,7	5447	12717	14082,6
Fertilizantes	1,00	0,95	1,05	115	2481	2408,8	2536	42632	41338,6	5447	12717	14082,6
Biocidas	0,96	0,90	1,02	64	1457	1437,6	2587	43656	42309,8	5447	12717	14082,6
Productos farmacéuticos	1,00	0,96	1,04	184	13016	12599,1	2467	32097	31148,3	5447	12717	14082,6
Explosivos y pirotecnia	1,02	0,97	1,06	223	5064	4768,1	2428	40049	38979,3	5447	12717	14082,6
Residuos peligrosos	1,01	0,97	1,05	229	9715	9182,7	2422	35398	34564,6	5447	12717	14082,6
Residuos no peligrosos	1,01	0,97	1,05	330	6059	5968,9	2321	39054	37778,5	5447	12717	14082,6
Residuos animales	1,03	0,99	1,08	210	8784	8191,4	2441	36329	35556,0	5447	12717	14082,6
Depuradoras	1,02	0,98	1,05	297	19502	18447,3	2354	25611	25300,1	5447	12717	14082,6
Papel y madera	1,04	1,00	1,08	389	10733	9962,4	2262	34380	33785,0	5447	12717	14082,6
Industria textil	1,07	1,00	1,15	114	946	887,8	2537	44167	42859,5	5447	12717	14082,6
Industria del cuero	1,12	0,92	1,36	13	107	93,5	2638	45006	43653,9	5447	12717	14082,6
Alimentación/bebida	1,03	1,00	1,07	989	28329	26966,9	1662	16784	16780,5	5447	12717	14082,6
Acuicultura	1,11	0,70	1,74	16	19	18,5	2635	45094	43728,8	5447	12717	14082,6
Consumo de disolventes orgánicos	1,01	0,97	1,05	359	17412	16863,4	2292	27701	26884,0	5447	12717	14082,6
Industria del carbono/grafito	1,08	0,99	1,18	18	795	781,7	2633	44318	42965,7	5447	12717	14082,6
Astilleros	1,05	0,99	1,11	21	2144	2064,5	2630	42969	41682,9	5447	12717	14082,6

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 11:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,03	1,00	1,06	2938	46070	44735,9	0	0	0,0	5160	11760	13094,1
Instalaciones de combustión	1,02	0,99	1,06	277	16611	16022,7	2661	29459	28713,2	5160	11760	13094,1
Refinerías y hornos de coque	1,03	0,98	1,09	61	3539	3398,0	2877	42531	41337,9	5160	11760	13094,1
Metalurgia	1,02	0,98	1,05	494	21237	20456,0	2444	24833	24279,9	5160	11760	13094,1
Galvanización	1,00	0,96	1,03	164	12682	12279,7	2774	33388	32456,2	5160	11760	13094,1
Tratamiento de superficies metálicas	1,02	0,98	1,05	779	22289	21277,0	2159	23781	23458,9	5160	11760	13094,1
Minería	1,04	1,00	1,09	354	3326	3202,8	2584	42744	41533,1	5160	11760	13094,1
Cemento y cal	1,04	1,00	1,08	363	7860	7551,3	2575	38210	37184,6	5160	11760	13094,1
Vidrio y fibras minerales	1,04	1,00	1,09	196	9286	8594,9	2742	36784	36141,0	5160	11760	13094,1
Cerámica	1,04	1,01	1,07	915	11542	11328,5	2023	34528	33407,4	5160	11760	13094,1
Química orgánica	1,02	0,99	1,06	512	20230	19557,4	2426	25840	25178,5	5160	11760	13094,1
Química inorgánica	1,04	1,00	1,08	332	14293	13147,5	2606	31777	31588,4	5160	11760	13094,1
Fertilizantes	1,01	0,96	1,06	143	2777	2695,5	2795	43293	42040,4	5160	11760	13094,1
Biocidas	0,98	0,92	1,05	72	1532	1497,0	2866	44538	43239,0	5160	11760	13094,1
Productos farmacéuticos	1,00	0,96	1,04	215	13435	13033,5	2723	32635	31702,4	5160	11760	13094,1
Explosivos y pirotecnia	1,02	0,98	1,07	263	5254	4967,5	2675	40816	39768,4	5160	11760	13094,1
Residuos peligrosos	1,00	0,96	1,04	269	10089	9596,1	2669	35981	35139,8	5160	11760	13094,1
Residuos no peligrosos	1,02	0,98	1,06	397	7294	7231,1	2541	38776	37504,8	5160	11760	13094,1
Residuos animales	1,05	1,01	1,09	265	9424	8803,3	2673	36646	35932,6	5160	11760	13094,1
Depuradoras	1,03	0,99	1,06	355	20547	19467,0	2583	25523	25268,9	5160	11760	13094,1
Papel y madera	1,05	1,01	1,09	471	11728	10933,4	2467	34342	33802,5	5160	11760	13094,1
Industria textil	1,06	1,00	1,12	138	1507	1421,9	2800	44563	43314,0	5160	11760	13094,1
Industria del cuero	1,12	0,93	1,36	14	107	94,2	2924	45963	44641,7	5160	11760	13094,1
Alimentación/bebida	1,04	1,01	1,07	1154	29392	28070,1	1784	16678	16665,8	5160	11760	13094,1
Acuicultura	1,10	0,91	1,32	20	120	106,2	2918	45950	44629,7	5160	11760	13094,1
Consumo de disolventes orgánicos	1,02	0,99	1,06	434	19817	19072,9	2504	26253	25663,0	5160	11760	13094,1
Industria del carbono/grafito	1,09	1,00	1,20	20	798	783,3	2918	45272	43952,6	5160	11760	13094,1
Astilleros	1,05	0,99	1,11	28	2300	2222,6	2910	43770	42513,3	5160	11760	13094,1

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 12:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,03	1,00	1,05	3224	46868	45623,0	0	0	0,0	4874	10962	12207,0
Instalaciones de combustión	1,02	0,98	1,05	329	17062	16485,3	2895	29806	29137,7	4874	10962	12207,0
Refinerías y hornos de coque	1,03	0,98	1,08	74	3972	3791,1	3150	42896	41831,9	4874	10962	12207,0
Metalurgia	1,01	0,97	1,04	576	22166	21407,1	2648	24702	24215,9	4874	10962	12207,0
Galvanización	0,99	0,96	1,03	187	12964	12551,6	3037	33904	33071,4	4874	10962	12207,0
Tratamiento de superficies metálicas	1,02	0,98	1,05	887	22936	21896,1	2337	23932	23726,9	4874	10962	12207,0
Minería	1,04	1,00	1,08	422	4111	3965,6	2802	42757	41657,4	4874	10962	12207,0
Cemento y cal	1,03	1,00	1,07	419	8503	8184,3	2805	38365	37438,7	4874	10962	12207,0
Vidrio y fibras minerales	1,05	1,01	1,09	227	10280	9503,2	2997	36588	36119,8	4874	10962	12207,0
Cerámica	1,03	1,00	1,07	1058	15354	14845,6	2166	31514	30777,4	4874	10962	12207,0
Química orgánica	1,02	0,98	1,05	590	21692	20969,5	2634	25176	24653,5	4874	10962	12207,0
Química inorgánica	1,04	1,00	1,08	379	15076	13878,2	2845	31792	31744,7	4874	10962	12207,0
Fertilizantes	1,01	0,97	1,06	164	3253	3186,4	3060	43615	42436,6	4874	10962	12207,0
Biocidas	0,97	0,91	1,03	87	1767	1740,8	3137	45101	43882,2	4874	10962	12207,0
Productos farmacéuticos	1,00	0,96	1,04	244	13585	13169,3	2980	33283	32453,7	4874	10962	12207,0
Explosivos y pirotecnia	1,02	0,98	1,06	315	5507	5210,8	2909	41361	40412,2	4874	10962	12207,0
Residuos peligrosos	1,00	0,96	1,04	317	10668	10163,0	2907	36200	35460,0	4874	10962	12207,0
Residuos no peligrosos	1,01	0,97	1,05	466	7838	7820,5	2758	39030	37802,5	4874	10962	12207,0
Residuos animales	1,04	1,00	1,09	309	9652	9017,1	2915	37216	36605,9	4874	10962	12207,0
Depuradoras	1,02	0,99	1,06	410	20925	19836,7	2814	25943	25786,2	4874	10962	12207,0
Papel y madera	1,03	1,00	1,07	555	12234	11442,0	2669	34634	34181,0	4874	10962	12207,0
Industria textil	1,05	0,99	1,12	160	1585	1502,0	3064	45283	44121,0	4874	10962	12207,0
Industria del cuero	1,09	0,90	1,32	16	107	96,4	3208	46761	45526,6	4874	10962	12207,0
Alimentación/bebida	1,03	1,00	1,06	1348	30527	29225,4	1876	16341	16397,6	4874	10962	12207,0
Acuicultura	1,10	0,92	1,32	23	123	108,3	3201	46745	45514,7	4874	10962	12207,0
Consumo de disolventes orgánicos	1,01	0,98	1,05	513	20993	20212,3	2711	25875	25410,7	4874	10962	12207,0
Industria del carbono/grafito	1,09	0,99	1,19	22	818	804,7	3202	46050	44818,3	4874	10962	12207,0
Astilleros	1,05	0,99	1,11	31	2396	2304,7	3193	44472	43318,3	4874	10962	12207,0

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 13:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	0,98	0,95	1,01	717	14849	14523,7	0	0	0,0	7381	42981	43306,3
Instalaciones de combustión	0,97	0,88	1,07	34	740	759,7	683	14109	13764,0	7381	42981	43306,3
Refinerías y hornos de coque	1,06	0,86	1,30	4	380	369,9	713	14469	14153,9	7381	42981	43306,3
Metalurgia	0,93	0,87	1,00	80	1922	2030,0	637	12927	12493,8	7381	42981	43306,3
Galvanización	0,90	0,81	1,00	25	593	638,2	692	14256	13885,5	7381	42981	43306,3
Tratamiento de superficies metálicas	0,97	0,92	1,02	143	4549	4517,8	574	10300	10006,0	7381	42981	43306,3
Minería	1,11	0,90	1,36	17	107	99,6	700	14742	14424,1	7381	42981	43306,3
Cemento y cal	0,91	0,78	1,05	31	248	265,7	686	14601	14258,0	7381	42981	43306,3
Vidrio y fibras minerales	1,01	0,91	1,13	21	915	879,5	696	13934	13644,3	7381	42981	43306,3
Cerámica	1,00	0,94	1,07	130	1558	1553,5	587	13291	12970,2	7381	42981	43306,3
Química orgánica	0,97	0,90	1,04	67	1495	1488,3	650	13354	13035,5	7381	42981	43306,3
Química inorgánica	0,97	0,88	1,08	31	617	618,6	686	14232	13905,1	7381	42981	43306,3
Fertilizantes	1,10	0,95	1,27	15	450	408,1	702	14399	14115,7	7381	42981	43306,3
Biocidas	1,04	0,83	1,27	5	120	106,1	712	14729	14417,7	7381	42981	43306,3
Productos farmacéuticos	0,99	0,90	1,09	27	908	888,5	690	13941	13635,2	7381	42981	43306,3
Explosivos y pirotecnia	0,93	0,81	1,07	20	344	356,7	697	14505	14167,1	7381	42981	43306,3
Residuos peligrosos	0,96	0,84	1,08	26	457	431,0	691	14392	14092,7	7381	42981	43306,3
Residuos no peligrosos	0,89	0,76	1,03	16	324	361,2	701	14525	14162,5	7381	42981	43306,3
Residuos animales	1,03	0,88	1,20	21	206	200,9	696	14643	14322,9	7381	42981	43306,3
Depuradoras	0,96	0,85	1,08	18	516	507,2	699	14333	14016,6	7381	42981	43306,3
Papel y madera	0,97	0,89	1,06	57	1756	1617,8	660	13093	12905,9	7381	42981	43306,3
Industria textil	0,96	0,82	1,10	17	301	292,5	700	14548	14231,2	7381	42981	43306,3
Industria del cuero	1,03	0,74	1,39	2	72	61,6	715	14777	14462,1	7381	42981	43306,3
Alimentación/bebida	0,99	0,93	1,04	146	2783	2650,6	571	12066	11873,1	7381	42981	43306,3
Acuicultura	1,30	0,64	2,36	5	10	8,6	712	14839	14515,2	7381	42981	43306,3
Consumo de disolventes orgánicos	0,94	0,87	1,01	54	1298	1390,9	663	13551	13132,8	7381	42981	43306,3
Industria del carbono/grafito	0,00	0,00	inf	0	0	0,0	717	14849	14523,7	7381	42981	43306,3
Astilleros	1,11	0,96	1,29	5	1046	974,9	712	13803	13548,8	7381	42981	43306,3

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 14:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,00	0,97	1,03	1056	27380	26217,4	0	0	0,0	7042	30450	31612,6
Instalaciones de combustión	0,99	0,91	1,07	53	1034	1047,2	1003	26346	25170,2	7042	30450	31612,6
Refinerías y hornos de coque	1,01	0,82	1,22	8	390	385,4	1048	26990	25832,0	7042	30450	31612,6
Metalurgia	0,95	0,90	1,01	142	3821	3913,2	914	23559	22304,2	7042	30450	31612,6
Galvanización	0,95	0,87	1,03	41	1584	1616,4	1015	25796	24601,0	7042	30450	31612,6
Tratamiento de superficies metálicas	0,97	0,92	1,01	250	10491	10170,7	806	16889	16046,7	7042	30450	31612,6
Minería	1,06	0,94	1,19	45	377	356,9	1011	27003	25860,5	7042	30450	31612,6
Cemento y cal	0,98	0,90	1,07	59	1060	1039,8	997	26320	25177,6	7042	30450	31612,6
Vidrio y fibras minerales	0,99	0,91	1,07	39	1967	1871,6	1017	25413	24345,8	7042	30450	31612,6
Cerámica	1,02	0,97	1,08	191	2664	2594,3	865	24716	23623,1	7042	30450	31612,6
Química orgánica	0,94	0,89	1,00	108	3220	3287,1	948	24160	22930,3	7042	30450	31612,6
Química inorgánica	0,99	0,93	1,05	65	4432	3995,3	991	22948	22222,1	7042	30450	31612,6
Fertilizantes	1,08	0,94	1,23	24	511	467,3	1032	26869	25750,1	7042	30450	31612,6
Biocidas	0,99	0,87	1,12	15	536	528,1	1041	26844	25689,3	7042	30450	31612,6
Productos farmacéuticos	0,98	0,91	1,06	52	2229	2187,8	1004	25151	24029,6	7042	30450	31612,6
Explosivos y pirotecnia	0,94	0,85	1,03	41	685	704,6	1015	26695	25512,8	7042	30450	31612,6
Residuos peligrosos	1,00	0,92	1,09	51	1107	1051,4	1005	26273	25166,0	7042	30450	31612,6
Residuos no peligrosos	0,96	0,88	1,04	52	1394	1427,7	1004	25986	24789,7	7042	30450	31612,6
Residuos animales	1,00	0,90	1,10	48	787	766,0	1008	26593	25451,4	7042	30450	31612,6
Depuradoras	0,97	0,91	1,04	50	2093	2073,7	1006	25287	24143,7	7042	30450	31612,6
Papel y madera	1,01	0,94	1,08	96	2551	2346,7	960	24829	23870,7	7042	30450	31612,6
Industria textil	1,02	0,90	1,15	26	415	383,6	1030	26965	25833,8	7042	30450	31612,6
Industria del cuero	1,07	0,79	1,41	3	85	72,3	1053	27295	26145,1	7042	30450	31612,6
Alimentación/bebida	1,00	0,96	1,05	250	9298	8588,3	806	18082	17629,1	7042	30450	31612,6
Acuicultura	1,31	0,71	2,22	6	13	10,9	1050	27367	26206,5	7042	30450	31612,6
Consumo de disolventes orgánicos	0,95	0,89	1,01	91	2572	2655,9	965	24808	23561,5	7042	30450	31612,6
Industria del carbono/grafito	3,51	0,93	9,33	1	3	1,2	1055	27377	26216,2	7042	30450	31612,6
Astilleros	1,11	0,97	1,25	6	1537	1425,7	1050	25843	24791,7	7042	30450	31612,6

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 15:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,02	0,99	1,05	1387	33240	31797,1	0	0	0,0	6711	24590	26032,9
Instalaciones de combustión	1,00	0,93	1,06	88	3053	3001,5	1299	30187	28795,5	6711	24590	26032,9
Refinerías y hornos de coque	1,05	0,92	1,20	12	1080	1022,4	1375	32160	30774,7	6711	24590	26032,9
Metalurgia	0,95	0,91	1,00	193	5802	5896,3	1194	27438	25900,8	6711	24590	26032,9
Galvanización	0,96	0,89	1,03	53	2290	2284,0	1334	30950	29513,1	6711	24590	26032,9
Tratamiento de superficies metálicas	0,98	0,94	1,02	325	12394	12022,1	1062	20846	19774,9	6711	24590	26032,9
Minería	1,10	1,00	1,21	81	603	557,5	1306	32637	31239,6	6711	24590	26032,9
Cemento y cal	1,05	0,98	1,12	107	2241	2165,9	1280	30999	29631,1	6711	24590	26032,9
Vidrio y fibras minerales	1,04	0,97	1,12	60	2766	2592,5	1327	30474	29204,5	6711	24590	26032,9
Cerámica	1,03	0,98	1,08	275	3561	3456,5	1112	29679	28340,6	6711	24590	26032,9
Química orgánica	0,98	0,93	1,03	154	4900	4894,4	1233	28340	26902,7	6711	24590	26032,9
Química inorgánica	1,03	0,97	1,09	99	5134	4632,0	1288	28106	27165,1	6711	24590	26032,9
Fertilizantes	1,03	0,94	1,13	38	1236	1164,2	1349	32004	30632,9	6711	24590	26032,9
Biocidas	0,99	0,88	1,11	21	641	634,7	1366	32599	31162,3	6711	24590	26032,9
Productos farmacéuticos	1,00	0,93	1,07	78	3243	3186,8	1309	29997	28610,3	6711	24590	26032,9
Explosivos y pirotecnia	1,02	0,94	1,10	63	2294	2118,5	1324	30946	29678,6	6711	24590	26032,9
Residuos peligrosos	1,00	0,93	1,07	79	2577	2445,7	1308	30663	29351,4	6711	24590	26032,9
Residuos no peligrosos	0,98	0,91	1,06	85	1756	1786,4	1302	31484	30010,7	6711	24590	26032,9
Residuos animales	1,00	0,93	1,08	79	1541	1521,8	1308	31699	30275,3	6711	24590	26032,9
Depuradoras	0,98	0,93	1,04	91	3424	3378,3	1296	29816	28418,8	6711	24590	26032,9
Papel y madera	1,05	0,99	1,11	140	4880	4455,4	1247	28360	27341,7	6711	24590	26032,9
Industria textil	1,08	0,95	1,21	33	455	408,7	1354	32785	31388,4	6711	24590	26032,9
Industria del cuero	1,01	0,75	1,33	4	86	76,2	1383	33154	31720,9	6711	24590	26032,9
Alimentación/bebida	1,02	0,98	1,06	376	13038	12137,6	1011	20202	19659,5	6711	24590	26032,9
Acuicultura	1,32	0,71	2,23	6	13	10,9	1381	33227	31786,2	6711	24590	26032,9
Consumo de disolventes orgánicos	0,97	0,92	1,03	137	4645	4651,3	1250	28595	27145,8	6711	24590	26032,9
Industria del carbono/grafito	1,55	0,57	3,40	3	5	4,1	1384	33235	31793,0	6711	24590	26032,9
Astilleros	1,09	0,97	1,23	8	1647	1529,1	1379	31593	30267,9	6711	24590	26032,9

Tabla 16:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,02	0,99	1,05	1703	40168	38788,6	0	0	0,0	6395	17662	19041,4
Instalaciones de combustión	1,00	0,94	1,06	119	4403	4292,0	1584	35765	34496,6	6395	17662	19041,4
Refinerías y hornos de coque	1,00	0,91	1,11	21	2075	2001,7	1682	38093	36786,9	6395	17662	19041,4
Metalurgia	0,99	0,94	1,04	238	8916	8668,3	1465	31252	30120,2	6395	17662	19041,4
Galvanización	0,97	0,91	1,04	67	2564	2538,8	1636	37604	36249,8	6395	17662	19041,4
Tratamiento de superficies metálicas	0,99	0,95	1,04	418	15837	15214,2	1285	24331	23574,3	6395	17662	19041,4
Minería	1,07	0,99	1,15	125	1112	1052,2	1578	39056	37736,3	6395	17662	19041,4
Cemento y cal	1,01	0,95	1,08	148	2830	2787,7	1555	37338	36000,9	6395	17662	19041,4
Vidrio y fibras minerales	1,04	0,97	1,11	80	3752	3526,1	1623	36416	35262,4	6395	17662	19041,4
Cerámica	1,05	1,00	1,09	377	6373	6116,1	1326	33795	32672,5	6395	17662	19041,4
Química orgánica	0,99	0,94	1,04	206	11127	11089,6	1497	29041	27698,9	6395	17662	19041,4
Química inorgánica	1,03	0,98	1,09	137	5877	5350,2	1566	34291	33438,3	6395	17662	19041,4
Fertilizantes	1,03	0,95	1,12	53	1639	1561,6	1650	38529	37227,0	6395	17662	19041,4
Biocidas	0,96	0,86	1,08	28	683	685,1	1675	39485	38103,5	6395	17662	19041,4
Productos farmacéuticos	0,99	0,92	1,06	97	3879	3818,8	1606	36289	34969,8	6395	17662	19041,4
Explosivos y pirotecnia	1,02	0,95	1,09	99	3078	2856,6	1604	37090	35931,9	6395	17662	19041,4
Residuos peligrosos	1,00	0,94	1,07	113	4554	4318,9	1590	35614	34469,6	6395	17662	19041,4
Residuos no peligrosos	1,01	0,95	1,08	133	3407	3351,4	1570	36761	35437,2	6395	17662	19041,4
Residuos animales	1,01	0,94	1,08	103	3966	3739,0	1600	36202	35049,6	6395	17662	19041,4
Depuradoras	0,98	0,93	1,03	138	15974	15129,2	1565	24194	23659,4	6395	17662	19041,4
Papel y madera	1,04	0,99	1,10	197	5923	5467,5	1506	34245	33321,0	6395	17662	19041,4
Industria textil	1,07	0,96	1,19	52	567	520,2	1651	39601	38268,3	6395	17662	19041,4
Industria del cuero	0,99	0,74	1,30	6	89	80,0	1697	40079	38708,5	6395	17662	19041,4
Alimentación/bebida	1,03	0,99	1,06	508	17693	16345,5	1195	22475	22443,0	6395	17662	19041,4
Acuicultura	1,28	0,77	2,00	10	19	16,4	1693	40149	38772,1	6395	17662	19041,4
Consumo de disolventes orgánicos	1,00	0,95	1,05	189	7193	6958,7	1514	32975	31829,9	6395	17662	19041,4
Industria del carbono/grafito	1,08	0,83	1,36	7	449	416,9	1696	39719	38371,6	6395	17662	19041,4
Astilleros	1,12	1,00	1,26	11	1726	1590,3	1692	38442	37198,2	6395	17662	19041,4

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 17:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,01	0,98	1,04	2024	41370	40043,0	0	0	0,0	6074	16460	17787,0
Instalaciones de combustión	1,00	0,95	1,06	159	9094	8588,1	1865	32276	31454,8	6074	16460	17787,0
Refinerías y hornos de coque	1,00	0,91	1,09	33	2362	2288,9	1991	39008	37754,0	6074	16460	17787,0
Metalurgia	0,98	0,93	1,03	303	15110	14864,0	1721	26260	25179,0	6074	16460	17787,0
Galvanización	0,98	0,92	1,04	87	9091	8898,2	1937	32279	31144,7	6074	16460	17787,0
Tratamiento de superficies metálicas	0,99	0,95	1,03	505	19805	18835,3	1519	21565	21207,7	6074	16460	17787,0
Minería	1,04	0,98	1,12	171	1518	1465,5	1853	39852	38577,5	6074	16460	17787,0
Cemento y cal	1,02	0,96	1,08	185	3979	3870,7	1839	37391	36172,2	6074	16460	17787,0
Vidrio y fibras minerales	1,03	0,96	1,10	102	4110	3892,1	1922	37260	36150,9	6074	16460	17787,0
Cerámica	1,04	1,00	1,09	481	7936	7664,3	1543	33434	32378,7	6074	16460	17787,0
Química orgánica	0,99	0,95	1,04	276	13682	13467,1	1748	27688	26575,9	6074	16460	17787,0
Química inorgánica	1,04	0,99	1,10	179	7443	6841,1	1845	33927	33201,8	6074	16460	17787,0
Fertilizantes	1,03	0,95	1,11	73	2064	1980,6	1951	39306	38062,3	6074	16460	17787,0
Biocidas	0,95	0,85	1,05	40	887	887,8	1984	40483	39155,2	6074	16460	17787,0
Productos farmacéuticos	0,97	0,91	1,04	120	4146	4106,3	1904	37224	35936,6	6074	16460	17787,0
Explosivos y pirotecnia	1,00	0,93	1,07	137	3297	3098,4	1887	38073	36944,5	6074	16460	17787,0
Residuos peligrosos	0,99	0,93	1,05	143	8474	7938,4	1881	32896	32104,5	6074	16460	17787,0
Residuos no peligrosos	1,00	0,95	1,06	197	4246	4210,7	1827	37124	35832,3	6074	16460	17787,0
Residuos animales	0,99	0,93	1,05	144	7734	7197,4	1880	33636	32845,5	6074	16460	17787,0
Depuradoras	0,98	0,94	1,03	189	17087	16187,7	1835	24283	23855,3	6074	16460	17787,0
Papel y madera	1,03	0,98	1,08	249	6548	6117,7	1775	34822	33925,3	6074	16460	17787,0
Industria textil	1,09	0,99	1,20	74	686	619,7	1950	40684	39423,2	6074	16460	17787,0
Industria del cuero	1,06	0,80	1,37	8	96	83,5	2016	41274	39959,5	6074	16460	17787,0
Alimentación/bebida	1,02	0,98	1,05	658	24831	23528,3	1366	16539	16514,7	6074	16460	17787,0
Acuicultura	1,19	0,72	1,86	13	19	17,7	2011	41351	40025,3	6074	16460	17787,0
Consumo de disolventes orgánicos	0,98	0,94	1,03	245	12932	12769,3	1779	28438	27273,7	6074	16460	17787,0
Industria del carbono/grafito	1,07	0,85	1,33	10	465	433,3	2014	40905	39609,7	6074	16460	17787,0
Astilleros	1,08	0,97	1,20	17	1815	1696,6	2007	39555	38346,4	6074	16460	17787,0

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 18:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,01	0,98	1,04	2348	43375	42020,9	0	0	0,0	5750	14455	15809,1
Instalaciones de combustión	1,00	0,95	1,05	195	10786	10143,6	2153	32589	31877,3	5750	14455	15809,1
Refinerías y hornos de coque	1,03	0,95	1,12	42	2950	2820,0	2306	40425	39200,9	5750	14455	15809,1
Metalurgia	0,97	0,92	1,02	354	16066	15807,5	1994	27309	26213,4	5750	14455	15809,1
Galvanización	0,98	0,92	1,04	106	10060	9828,5	2242	33315	32192,4	5750	14455	15809,1
Tratamiento de superficies metálicas	0,98	0,94	1,03	600	20724	19724,4	1748	22651	22296,6	5750	14455	15809,1
Minería	1,01	0,95	1,07	222	2403	2333,2	2126	40972	39687,7	5750	14455	15809,1
Cemento y cal	1,01	0,95	1,06	237	6073	5885,0	2111	37302	36135,9	5750	14455	15809,1
Vidrio y fibras minerales	1,03	0,97	1,10	130	7511	6947,2	2218	35864	35073,7	5750	14455	15809,1
Cerámica	1,03	0,99	1,07	630	9706	9458,3	1718	33669	32562,6	5750	14455	15809,1
Química orgánica	1,00	0,95	1,04	351	14802	14517,4	1997	28573	27503,5	5750	14455	15809,1
Química inorgánica	1,03	0,98	1,09	231	10956	10000,5	2117	32419	32020,4	5750	14455	15809,1
Fertilizantes	1,03	0,96	1,10	94	2248	2162,4	2254	41127	39858,5	5750	14455	15809,1
Biocidas	0,97	0,88	1,06	54	1353	1329,4	2294	42022	40691,5	5750	14455	15809,1
Productos farmacéuticos	0,96	0,90	1,02	156	12366	12023,9	2192	31009	29997,0	5750	14455	15809,1
Explosivos y pirotecnia	1,00	0,94	1,06	183	4644	4391,4	2165	38731	37629,5	5750	14455	15809,1
Residuos peligrosos	0,99	0,93	1,05	178	9271	8709,5	2170	34104	33311,4	5750	14455	15809,1
Residuos no peligrosos	0,99	0,94	1,04	261	5563	5500,8	2087	37812	36520,1	5750	14455	15809,1
Residuos animales	0,98	0,92	1,04	181	8124	7583,4	2167	35251	34437,5	5750	14455	15809,1
Depuradoras	1,00	0,95	1,05	238	18991	17961,3	2110	24384	24059,6	5750	14455	15809,1
Papel y madera	1,03	0,98	1,08	316	7109	6662,3	2032	36266	35358,6	5750	14455	15809,1
Industria textil	1,06	0,96	1,17	94	757	698,5	2254	42618	41322,4	5750	14455	15809,1
Industria del cuero	1,04	0,79	1,35	9	96	84,2	2339	43279	41936,7	5750	14455	15809,1
Alimentación/bebida	1,01	0,97	1,05	817	26330	25091,6	1531	17045	16929,3	5750	14455	15809,1
Acuicultura	1,13	0,69	1,76	16	19	18,5	2332	43356	42002,4	5750	14455	15809,1
Consumo de disolventes orgánicos	1,00	0,95	1,04	309	16950	16393,3	2039	26425	25627,6	5750	14455	15809,1
Industria del carbono/grafito	1,03	0,82	1,27	13	469	440,6	2335	42906	41580,3	5750	14455	15809,1
Astilleros	1,06	0,96	1,18	20	2140	2055,9	2328	41235	39965,0	5750	14455	15809,1

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 19:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,01	0,98	1,05	2651	45113	43747,4	0	0	0,0	5447	12717	14082,6
Instalaciones de combustión	1,01	0,96	1,06	230	11293	10666,2	2421	33820	33081,2	5447	12717	14082,6
Refinerías y hornos de coque	1,03	0,95	1,12	49	3223	3076,9	2602	41890	40670,5	5447	12717	14082,6
Metalurgia	0,97	0,93	1,02	418	16461	16223,4	2233	28652	27524,0	5447	12717	14082,6
Galvanización	0,97	0,92	1,03	126	10220	10015,7	2525	34893	33731,7	5447	12717	14082,6
Tratamiento de superficies metálicas	0,99	0,95	1,03	691	21682	20700,3	1960	23431	23047,1	5447	12717	14082,6
Minería	1,03	0,97	1,09	286	2833	2734,1	2365	42280	41013,3	5447	12717	14082,6
Cemento y cal	1,01	0,96	1,07	294	6385	6195,1	2357	38728	37552,2	5447	12717	14082,6
Vidrio y fibras minerales	1,03	0,97	1,10	159	7951	7393,8	2492	37162	36353,5	5447	12717	14082,6
Cerámica	1,04	1,00	1,08	772	10590	10308,8	1879	34523	33438,6	5447	12717	14082,6
Química orgánica	1,00	0,95	1,04	437	19673	19004,2	2214	25440	24743,1	5447	12717	14082,6
Química inorgánica	1,04	0,99	1,09	275	11675	10728,7	2376	33438	33018,7	5447	12717	14082,6
Fertilizantes	1,01	0,95	1,08	115	2481	2408,8	2536	42632	41338,6	5447	12717	14082,6
Biocidas	0,96	0,88	1,06	64	1457	1437,6	2587	43656	42309,8	5447	12717	14082,6
Productos farmacéuticos	0,98	0,92	1,05	184	13016	12599,1	2467	32097	31148,3	5447	12717	14082,6
Explosivos y pirotecnia	1,01	0,95	1,07	223	5064	4768,1	2428	40049	38979,3	5447	12717	14082,6
Residuos peligrosos	0,99	0,93	1,04	229	9715	9182,7	2422	35398	34564,6	5447	12717	14082,6
Residuos no peligrosos	1,00	0,95	1,05	330	6059	5968,9	2321	39054	37778,5	5447	12717	14082,6
Residuos animales	1,00	0,94	1,06	210	8784	8191,4	2441	36329	35556,0	5447	12717	14082,6
Depuradoras	1,01	0,96	1,05	297	19502	18447,3	2354	25611	25300,1	5447	12717	14082,6
Papel y madera	1,03	0,98	1,08	389	10733	9962,4	2262	34380	33785,0	5447	12717	14082,6
Industria textil	1,04	0,95	1,14	114	946	887,8	2537	44167	42859,5	5447	12717	14082,6
Industria del cuero	1,06	0,81	1,35	13	107	93,5	2638	45006	43653,9	5447	12717	14082,6
Alimentación/bebida	1,02	0,98	1,06	989	28329	26966,9	1662	16784	16780,5	5447	12717	14082,6
Acuicultura	1,14	0,69	1,77	16	19	18,5	2635	45094	43728,8	5447	12717	14082,6
Consumo de disolventes orgánicos	1,00	0,95	1,05	359	17412	16863,4	2292	27701	26884,0	5447	12717	14082,6
Industria del carbono/grafito	0,99	0,83	1,16	18	795	781,7	2633	44318	42965,7	5447	12717	14082,6
Astilleros	1,06	0,95	1,17	21	2144	2064,5	2630	42969	41682,9	5447	12717	14082,6



Tabla 20:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,02	0,99	1,05	2938	46070	44735,9	0	0	0,0	5160	11760	13094,1
Instalaciones de combustión	1,01	0,96	1,06	277	16611	16022,7	2661	29459	28713,2	5160	11760	13094,1
Refinerías y hornos de coque	1,02	0,95	1,10	61	3539	3398,0	2877	42531	41337,9	5160	11760	13094,1
Metalurgia	0,98	0,94	1,03	494	21237	20456,0	2444	24833	24279,9	5160	11760	13094,1
Galvanización	0,98	0,93	1,04	164	12682	12279,7	2774	33388	32456,2	5160	11760	13094,1
Tratamiento de superficies metálicas	1,00	0,96	1,04	779	22289	21277,0	2159	23781	23458,9	5160	11760	13094,1
Minería	1,05	0,99	1,10	354	3326	3202,8	2584	42744	41533,1	5160	11760	13094,1
Cemento y cal	1,03	0,98	1,09	363	7860	7551,3	2575	38210	37184,6	5160	11760	13094,1
Vidrio y fibras minerales	1,03	0,97	1,09	196	9286	8594,9	2742	36784	36141,0	5160	11760	13094,1
Cerámica	1,03	0,99	1,07	915	11542	11328,5	2023	34528	33407,4	5160	11760	13094,1
Química orgánica	1,01	0,96	1,05	512	20230	19557,4	2426	25840	25178,5	5160	11760	13094,1
Química inorgánica	1,04	0,99	1,09	332	14293	13147,5	2606	31777	31588,4	5160	11760	13094,1
Fertilizantes	1,02	0,95	1,08	143	2777	2695,5	2795	43293	42040,4	5160	11760	13094,1
Biocidas	1,00	0,91	1,09	72	1532	1497,0	2866	44538	43239,0	5160	11760	13094,1
Productos farmacéuticos	0,98	0,92	1,04	215	13435	13033,5	2723	32635	31702,4	5160	11760	13094,1
Explosivos y pirotecnia	1,02	0,96	1,07	263	5254	4967,5	2675	40816	39768,4	5160	11760	13094,1
Residuos peligrosos	0,98	0,93	1,04	269	10089	9596,1	2669	35981	35139,8	5160	11760	13094,1
Residuos no peligrosos	1,00	0,95	1,05	397	7294	7231,1	2541	38776	37504,8	5160	11760	13094,1
Residuos animales	1,02	0,96	1,07	265	9424	8803,3	2673	36646	35932,6	5160	11760	13094,1
Depuradoras	1,02	0,97	1,06	355	20547	19467,0	2583	25523	25268,9	5160	11760	13094,1
Papel y madera	1,05	1,00	1,10	471	11728	10933,4	2467	34342	33802,5	5160	11760	13094,1
Industria textil	1,04	0,96	1,13	138	1507	1421,9	2800	44563	43314,0	5160	11760	13094,1
Industria del cuero	1,05	0,81	1,34	14	107	94,2	2924	45963	44641,7	5160	11760	13094,1
Alimentación/bebida	1,02	0,99	1,06	1154	29392	28070,1	1784	16678	16665,8	5160	11760	13094,1
Acuicultura	1,16	0,91	1,46	20	120	106,2	2918	45950	44629,7	5160	11760	13094,1
Consumo de disolventes orgánicos	1,02	0,97	1,07	434	19817	19072,9	2504	26253	25663,0	5160	11760	13094,1
Industria del carbono/grafito	1,01	0,85	1,18	20	798	783,3	2918	45272	43952,6	5160	11760	13094,1
Astilleros	1,05	0,95	1,16	28	2300	2222,6	2910	43770	42513,3	5160	11760	13094,1

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 21:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,02	0,99	1,05	3224	46868	45623,0	0	0	0,0	4874	10962	12207,0
Instalaciones de combustión	1,01	0,96	1,06	329	17062	16485,3	2895	29806	29137,7	4874	10962	12207,0
Refinerías y hornos de coque	1,01	0,94	1,09	74	3972	3791,1	3150	42896	41831,9	4874	10962	12207,0
Metalurgia	0,98	0,93	1,02	576	22166	21407,1	2648	24702	24215,9	4874	10962	12207,0
Galvanización	0,98	0,93	1,04	187	12964	12551,6	3037	33904	33071,4	4874	10962	12207,0
Tratamiento de superficies metálicas	1,00	0,96	1,04	887	22936	21896,1	2337	23932	23726,9	4874	10962	12207,0
Minería	1,04	0,99	1,10	422	4111	3965,6	2802	42757	41657,4	4874	10962	12207,0
Cemento y cal	1,03	0,98	1,09	419	8503	8184,3	2805	38365	37438,7	4874	10962	12207,0
Vidrio y fibras minerales	1,05	0,98	1,11	227	10280	9503,2	2997	36588	36119,8	4874	10962	12207,0
Cerámica	1,03	0,99	1,07	1058	15354	14845,6	2166	31514	30777,4	4874	10962	12207,0
Química orgánica	1,00	0,95	1,04	590	21692	20969,5	2634	25176	24653,5	4874	10962	12207,0
Química inorgánica	1,04	0,99	1,09	379	15076	13878,2	2845	31792	31744,7	4874	10962	12207,0
Fertilizantes	1,02	0,96	1,09	164	3253	3186,4	3060	43615	42436,6	4874	10962	12207,0
Biocidas	0,98	0,90	1,07	87	1767	1740,8	3137	45101	43882,2	4874	10962	12207,0
Productos farmacéuticos	0,98	0,92	1,04	244	13585	13169,3	2980	33283	32453,7	4874	10962	12207,0
Explosivos y pirotecnia	1,01	0,96	1,07	315	5507	5210,8	2909	41361	40412,2	4874	10962	12207,0
Residuos peligrosos	0,98	0,93	1,04	317	10668	10163,0	2907	36200	35460,0	4874	10962	12207,0
Residuos no peligrosos	0,99	0,94	1,04	466	7838	7820,5	2758	39030	37802,5	4874	10962	12207,0
Residuos animales	1,02	0,96	1,08	309	9652	9017,1	2915	37216	36605,9	4874	10962	12207,0
Depuradoras	1,01	0,97	1,06	410	20925	19836,7	2814	25943	25786,2	4874	10962	12207,0
Papel y madera	1,03	0,98	1,08	555	12234	11442,0	2669	34634	34181,0	4874	10962	12207,0
Industria textil	1,03	0,95	1,12	160	1585	1502,0	3064	45283	44121,0	4874	10962	12207,0
Industria del cuero	1,01	0,78	1,29	16	107	96,4	3208	46761	45526,6	4874	10962	12207,0
Alimentación/bebida	1,02	0,98	1,06	1348	30527	29225,4	1876	16341	16397,6	4874	10962	12207,0
Acuicultura	1,17	0,92	1,47	23	123	108,3	3201	46745	45514,7	4874	10962	12207,0
Consumo de disolventes orgánicos	1,01	0,96	1,06	513	20993	20212,3	2711	25875	25410,7	4874	10962	12207,0
Industria del carbono/grafito	1,00	0,85	1,17	22	818	804,7	3202	46050	44818,3	4874	10962	12207,0
Astilleros	1,03	0,94	1,14	31	2396	2304,7	3193	44472	43318,3	4874	10962	12207,0

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 22:

GrupoIndustrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,01	0,99	1,03	717	13526	12995,7	0	0	0,0	7381	42246	42776,3
Instalaciones de combustión	1,01	0,94	1,10	34	697	661,9	683	12829	12333,8	7381	42246	42776,3
Refinerías y hornos de coque	0,99	0,87	1,11	4	315	314,9	713	13211	12680,8	7381	42246	42776,3
Metalurgia	1,00	0,95	1,06	80	1778	1754,4	637	11748	11241,3	7381	42246	42776,3
Galvanización	1,01	0,92	1,10	25	533	527,4	692	12993	12468,3	7381	42246	42776,3
Tratamiento de superficies metálicas	0,98	0,95	1,02	143	3909	3891,8	574	9617	9103,9	7381	42246	42776,3
Minería	0,94	0,78	1,13	17	110	117,9	700	13416	12877,8	7381	42246	42776,3
Cemento y cal	0,97	0,85	1,11	31	233	251,1	686	13293	12744,6	7381	42246	42776,3
Vidrio y fibras minerales	0,98	0,91	1,06	21	717	751,8	696	12809	12243,9	7381	42246	42776,3
Cerámica	1,03	0,98	1,09	130	1585	1500,7	587	11941	11495,1	7381	42246	42776,3
Química orgánica	0,97	0,91	1,03	67	1180	1239,6	650	12346	11756,1	7381	42246	42776,3
Química inorgánica	0,97	0,89	1,06	31	552	566,2	686	12974	12429,5	7381	42246	42776,3
Fertilizantes	1,07	0,96	1,19	15	442	392,3	702	13084	12603,4	7381	42246	42776,3
Biocidas	0,99	0,81	1,21	5	97	97,3	712	13429	12898,5	7381	42246	42776,3
Productos farmacéuticos	1,00	0,92	1,08	27	673	723,2	690	12853	12272,5	7381	42246	42776,3
Explosivos y pirotecnia	0,99	0,88	1,11	20	344	335,1	697	13182	12660,6	7381	42246	42776,3
Residuos peligrosos	0,91	0,81	1,02	26	326	348,1	691	13200	12647,6	7381	42246	42776,3
Residuos no peligrosos	0,93	0,83	1,04	16	330	334,5	701	13196	12661,2	7381	42246	42776,3
Residuos animales	1,01	0,87	1,16	21	194	187,3	696	13332	12808,4	7381	42246	42776,3
Depuradoras	1,00	0,90	1,10	18	415	423,2	699	13111	12572,5	7381	42246	42776,3
Papel y madera	0,99	0,93	1,05	57	1591	1481,7	660	11935	11514,0	7381	42246	42776,3
Industria textil	1,03	0,92	1,17	17	265	263,7	700	13261	12732,1	7381	42246	42776,3
Industria del cuero	1,33	1,06	1,67	2	74	59,8	715	13452	12935,9	7381	42246	42776,3
Alimentación/bebida	1,01	0,97	1,05	146	2627	2495,1	571	10899	10500,6	7381	42246	42776,3
Acuicultura	2,29	1,54	3,42	5	25	10,2	712	13501	12985,5	7381	42246	42776,3
Consumo de disolventes orgánicos	0,96	0,89	1,02	54	1116	1130,3	663	12410	11865,4	7381	42246	42776,3
Industria del carbono/grafito	1,00	0,98	1,01	0	0	0,0	717	13526	12995,7	7381	42246	42776,3
Astilleros	1,11	1,03	1,19	5	949	791,1	712	12577	12204,6	7381	42246	42776,3

muni2: nº de municipios del área expuesta; muni1: nº de municipios del área intermedia; muni0: nº de municipios en el área no expuesta.

Tabla 23:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	0,99	0,97	1,01	1056	23795	23279,8	0	0	0,0	7042	31977	32492,2
Instalaciones de combustión	0,97	0,91	1,04	53	958	931,6	1003	22837	22348,2	7042	31977	32492,2
Refinerías y hornos de coque	0,97	0,86	1,09	8	328	331,5	1048	23467	22948,3	7042	31977	32492,2
Metalurgia	0,97	0,93	1,02	142	3254	3354,8	914	20541	19925,0	7042	31977	32492,2
Galvanización	0,97	0,91	1,03	41	1388	1374,4	1015	22407	21905,4	7042	31977	32492,2
Tratamiento de superficies metálicas	0,98	0,96	1,02	250	8784	8601,9	806	15011	14677,9	7042	31977	32492,2
Minería	0,98	0,88	1,09	45	352	361,9	1011	23443	22917,8	7042	31977	32492,2
Cemento y cal	0,94	0,87	1,01	59	829	916,0	997	22966	22363,8	7042	31977	32492,2
Vidrio y fibras minerales	0,97	0,91	1,02	39	1542	1572,9	1017	22253	21706,9	7042	31977	32492,2
Cerámica	1,05	1,01	1,10	191	2728	2462,0	865	21067	20817,7	7042	31977	32492,2
Química orgánica	0,97	0,93	1,02	108	2727	2788,2	948	21068	20491,5	7042	31977	32492,2
Química inorgánica	0,95	0,91	0,99	65	3470	3421,1	991	20325	19858,7	7042	31977	32492,2
Fertilizantes	1,03	0,93	1,14	24	492	447,5	1032	23303	22832,2	7042	31977	32492,2
Biocidas	0,96	0,87	1,06	15	444	479,9	1041	23351	22799,8	7042	31977	32492,2
Productos farmacéuticos	0,96	0,91	1,02	52	1782	1879,4	1004	22013	21400,4	7042	31977	32492,2
Explosivos y pirotecnia	0,94	0,86	1,02	41	647	649,1	1015	23148	22630,6	7042	31977	32492,2
Residuos peligrosos	0,95	0,88	1,02	51	837	876,3	1005	22958	22403,4	7042	31977	32492,2
Residuos no peligrosos	0,99	0,93	1,05	52	1353	1272,0	1004	22442	22007,8	7042	31977	32492,2
Residuos animales	0,95	0,88	1,03	48	647	670,2	1008	23148	22609,6	7042	31977	32492,2
Depuradoras	0,97	0,92	1,03	50	1713	1731,8	1006	22082	21547,9	7042	31977	32492,2
Papel y madera	1,01	0,96	1,07	96	2307	2114,4	960	21488	21165,4	7042	31977	32492,2
Industria textil	1,02	0,92	1,14	26	353	352,3	1030	23442	22927,5	7042	31977	32492,2
Industria del cuero	1,26	1,01	1,56	3	82	69,4	1053	23713	23210,4	7042	31977	32492,2
Alimentación/bebida	0,97	0,94	1,00	250	7723	7774,3	806	16072	15505,4	7042	31977	32492,2
Acuicultura	1,99	1,35	2,94	6	26	12,1	1050	23769	23267,7	7042	31977	32492,2
Consumo de disolventes orgánicos	0,97	0,92	1,02	91	2288	2216,8	965	21507	21062,9	7042	31977	32492,2
Industria del carbono/grafito	0,00	0,00	2,31E+47	1	0	1,3	1055	23795	23278,5	7042	31977	32492,2
Astilleros	1,04	0,97	1,10	6	1364	1191,8	1050	22431	22088,0	7042	31977	32492,2

muni2: nº de municipios del área expuesta; muni1: nº de municipios del área intermedia; muni0: nº de municipios en el área no expuesta.

Tabla 24:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,00	0,98	1,03	1387	29001	28223,7	0	0	0,0	6711	26771	27548,3
Instalaciones de combustión	0,96	0,92	1,01	88	2628	2590,5	1299	26373	25633,2	6711	26771	27548,3
Refinerías y hornos de coque	1,04	0,96	1,12	12	945	875,6	1375	28056	27348,1	6711	26771	27548,3
Metalurgia	0,97	0,94	1,01	193	4995	5043,5	1194	24006	23180,2	6711	26771	27548,3
Galvanización	0,98	0,93	1,04	53	2026	1959,2	1334	26975	26264,4	6711	26771	27548,3
Tratamiento de superficies metálicas	0,98	0,95	1,01	325	10344	10190,0	1062	18657	18033,7	6711	26771	27548,3
Minería	0,96	0,88	1,04	81	536	566,4	1306	28465	27657,2	6711	26771	27548,3
Cemento y cal	0,96	0,91	1,01	107	1754	1878,3	1280	27247	26345,3	6711	26771	27548,3
Vidrio y fibras minerales	0,95	0,90	1,00	60	2060	2169,4	1327	26941	26054,2	6711	26771	27548,3
Cerámica	1,04	1,00	1,08	275	3525	3268,7	1112	25476	24954,9	6711	26771	27548,3
Química orgánica	0,99	0,96	1,03	154	4157	4188,3	1233	24844	24035,4	6711	26771	27548,3
Química inorgánica	0,97	0,93	1,01	99	4120	3974,9	1288	24881	24248,8	6711	26771	27548,3
Fertilizantes	0,98	0,91	1,05	38	1051	1041,1	1349	27950	27182,5	6711	26771	27548,3
Biocidas	1,00	0,91	1,09	21	540	569,8	1366	28461	27653,9	6711	26771	27548,3
Productos farmacéuticos	0,96	0,92	1,01	78	2530	2718,7	1309	26471	25504,9	6711	26771	27548,3
Explosivos y pirotecnia	0,98	0,93	1,04	63	1964	1870,7	1324	27037	26352,9	6711	26771	27548,3
Residuos peligrosos	0,97	0,92	1,02	79	2091	2115,3	1308	26910	26108,4	6711	26771	27548,3
Residuos no peligrosos	0,97	0,92	1,03	85	1653	1609,9	1302	27348	26613,8	6711	26771	27548,3
Residuos animales	0,99	0,93	1,05	79	1413	1362,1	1308	27588	26861,5	6711	26771	27548,3
Depuradoras	1,00	0,95	1,04	91	2849	2861,1	1296	26152	25362,5	6711	26771	27548,3
Papel y madera	1,03	0,99	1,07	140	4326	3956,3	1247	24675	24267,4	6711	26771	27548,3
Industria textil	1,07	0,96	1,18	33	390	375,2	1354	28611	27848,4	6711	26771	27548,3
Industria del cuero	1,26	1,02	1,56	4	86	73,0	1383	28915	28150,6	6711	26771	27548,3
Alimentación/bebida	1,00	0,97	1,03	376	11095	10879,0	1011	17906	17344,7	6711	26771	27548,3
Acuicultura	2,00	1,35	2,95	6	26	12,1	1381	28975	28211,6	6711	26771	27548,3
Consumo de disolventes orgánicos	0,99	0,95	1,03	137	4065	3911,8	1250	24936	24311,9	6711	26771	27548,3
Industria del carbono/grafito	0,97	0,36	2,59	3	4	4,1	1384	28997	28219,5	6711	26771	27548,3
Astilleros	1,03	0,97	1,10	8	1433	1270,7	1379	27568	26952,9	6711	26771	27548,3

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 25:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,01	0,98	1,03	1703	35039	34483,5	0	0	0,0	6395	20733	21288,5
Instalaciones de combustión	0,98	0,94	1,03	119	3863	3708,3	1584	31176	30775,2	6395	20733	21288,5
Refinerías y hornos de coque	1,03	0,97	1,09	21	1904	1726,9	1682	33135	32756,6	6395	20733	21288,5
Metalurgia	0,99	0,96	1,03	238	7668	7439,1	1465	27371	27044,4	6395	20733	21288,5
Galvanización	0,99	0,94	1,04	67	2234	2164,9	1636	32805	32318,6	6395	20733	21288,5
Tratamiento de superficies metálicas	0,99	0,96	1,03	418	13278	12941,0	1285	21761	21542,5	6395	20733	21288,5
Minería	0,96	0,89	1,02	125	961	1024,1	1578	34078	33459,4	6395	20733	21288,5
Cemento y cal	0,97	0,93	1,02	148	2279	2396,1	1555	32760	32087,3	6395	20733	21288,5
Vidrio y fibras minerales	0,98	0,93	1,03	80	2948	2962,7	1623	32091	31520,8	6395	20733	21288,5
Cerámica	1,03	0,99	1,07	377	5971	5599,4	1326	29068	28884,0	6395	20733	21288,5
Química orgánica	1,00	0,97	1,04	206	9222	9483,6	1497	25817	24999,9	6395	20733	21288,5
Química inorgánica	0,96	0,92	1,00	137	4700	4598,6	1566	30339	29884,9	6395	20733	21288,5
Fertilizantes	0,98	0,93	1,04	53	1465	1414,6	1650	33574	33068,9	6395	20733	21288,5
Biocidas	1,01	0,93	1,10	28	587	611,3	1675	34452	33872,2	6395	20733	21288,5
Productos farmacéuticos	0,97	0,92	1,01	97	3020	3248,4	1606	32019	31235,1	6395	20733	21288,5
Explosivos y pirotecnia	0,98	0,93	1,03	99	2661	2536,1	1604	32378	31947,4	6395	20733	21288,5
Residuos peligrosos	0,96	0,92	1,01	113	3661	3727,4	1590	31378	30756,1	6395	20733	21288,5
Residuos no peligrosos	1,02	0,97	1,07	133	3151	2971,1	1570	31888	31512,4	6395	20733	21288,5
Residuos animales	1,02	0,97	1,07	103	3445	3246,0	1600	31594	31237,5	6395	20733	21288,5
Depuradoras	0,99	0,95	1,02	138	12640	13038,9	1565	22399	21444,6	6395	20733	21288,5
Papel y madera	1,01	0,97	1,05	197	5203	4874,5	1506	29836	29609,0	6395	20733	21288,5
Industria textil	1,04	0,95	1,14	52	482	475,8	1651	34557	34007,7	6395	20733	21288,5
Industria del cuero	1,26	1,02	1,55	6	91	77,9	1697	34948	34405,6	6395	20733	21288,5
Alimentación/bebida	1,01	0,98	1,04	508	14832	14409,4	1195	20207	20074,1	6395	20733	21288,5
Acuicultura	1,59	1,10	2,30	10	29	17,1	1693	35010	34466,4	6395	20733	21288,5
Consumo de disolventes orgánicos	1,01	0,98	1,05	189	6162	5887,3	1514	28877	28596,2	6395	20733	21288,5
Industria del carbono/grafito	1,01	0,90	1,13	7	398	341,0	1696	34641	34142,5	6395	20733	21288,5
Astilleros	1,02	0,96	1,09	11	1466	1318,4	1692	33573	33165,1	6395	20733	21288,5

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.



Tabla 26:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,01	0,99	1,04	2024	36367	35784,8	0	0	0,0	6074	19405	19987,2
Instalaciones de combustión	0,98	0,94	1,01	159	7456	7527,3	1865	28911	28257,4	6074	19405	19987,2
Refinerías y hornos de coque	1,01	0,95	1,06	33	2128	1975,6	1991	34239	33809,2	6074	19405	19987,2
Metalurgia	1,00	0,97	1,03	303	12724	12755,9	1721	23643	23028,9	6074	19405	19987,2
Galvanización	0,99	0,95	1,03	87	7297	7555,1	1937	29070	28229,7	6074	19405	19987,2
Tratamiento de superficies metálicas	1,00	0,97	1,03	505	16422	16182,0	1519	19945	19602,8	6074	19405	19987,2
Minería	0,96	0,91	1,02	171	1308	1399,5	1853	35059	34385,3	6074	19405	19987,2
Cemento y cal	0,96	0,92	1,01	185	3192	3341,2	1839	33175	32443,6	6074	19405	19987,2
Vidrio y fibras minerales	0,98	0,94	1,03	102	3268	3299,8	1922	33099	32485,0	6074	19405	19987,2
Cerámica	1,04	1,00	1,07	481	7429	6958,0	1543	28938	28826,8	6074	19405	19987,2
Química orgánica	1,00	0,97	1,03	276	11403	11590,7	1748	24964	24194,0	6074	19405	19987,2
Química inorgánica	0,98	0,94	1,02	179	6113	5890,0	1845	30254	29894,8	6074	19405	19987,2
Fertilizantes	0,98	0,93	1,04	73	1851	1794,4	1951	34516	33990,3	6074	19405	19987,2
Biocidas	1,03	0,95	1,11	40	780	799,9	1984	35587	34984,9	6074	19405	19987,2
Productos farmacéuticos	0,97	0,93	1,02	120	3268	3494,6	1904	33099	32290,2	6074	19405	19987,2
Explosivos y pirotecnia	0,99	0,94	1,04	137	2901	2761,7	1887	33466	33023,1	6074	19405	19987,2
Residuos peligrosos	0,95	0,91	0,99	143	6670	6954,4	1881	29697	28830,4	6074	19405	19987,2
Residuos no peligrosos	1,03	0,98	1,08	197	3926	3739,8	1827	32441	32045,0	6074	19405	19987,2
Residuos animales	1,00	0,96	1,04	144	6330	6349,8	1880	30037	29434,9	6074	19405	19987,2
Depuradoras	0,98	0,95	1,02	189	13415	13892,1	1835	22952	21892,7	6074	19405	19987,2
Papel y madera	1,02	0,98	1,06	249	5789	5438,8	1775	30578	30346,0	6074	19405	19987,2
Industria textil	1,02	0,93	1,11	74	559	566,0	1950	35808	35218,8	6074	19405	19987,2
Industria del cuero	1,27	1,03	1,56	8	95	81,0	2016	36272	35703,8	6074	19405	19987,2
Alimentación/bebida	1,01	0,98	1,04	658	20860	20689,8	1366	15507	15095,0	6074	19405	19987,2
Acuicultura	1,68	1,19	2,36	13	34	19,4	2011	36333	35765,4	6074	19405	19987,2
Consumo de disolventes orgánicos	1,02	0,98	1,05	245	10860	10866,2	1779	25507	24918,5	6074	19405	19987,2
Industria del carbono/grafito	1,00	0,90	1,12	10	405	351,3	2014	35962	35433,5	6074	19405	19987,2
Astilleros	1,03	0,97	1,10	17	1583	1413,5	2007	34784	34371,2	6074	19405	19987,2

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 27:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,02	0,99	1,05	2348	38429	37696,4	0	0	0,0	5750	17343	18075,6
Instalaciones de combustión	0,98	0,95	1,02	195	8971	8887,3	2153	29458	28809,1	5750	17343	18075,6
Refinerías y hornos de coque	1,02	0,97	1,08	42	2603	2426,3	2306	35826	35270,0	5750	17343	18075,6
Metalurgia	1,01	0,97	1,04	354	13569	13563,7	1994	24860	24132,6	5750	17343	18075,6
Galvanización	1,01	0,97	1,05	106	8175	8360,9	2242	30254	29335,4	5750	17343	18075,6
Tratamiento de superficies metálicas	1,00	0,96	1,03	600	17085	16902,7	1748	21344	20793,7	5750	17343	18075,6
Minería	0,97	0,92	1,02	222	2052	2204,7	2126	36377	35491,6	5750	17343	18075,6
Cemento y cal	0,99	0,95	1,02	237	4991	5104,7	2111	33438	32591,7	5750	17343	18075,6
Vidrio y fibras minerales	0,98	0,94	1,02	130	5818	6065,2	2218	32611	31631,1	5750	17343	18075,6
Cerámica	1,03	1,00	1,07	630	9094	8657,1	1718	29335	29039,3	5750	17343	18075,6
Química orgánica	0,99	0,96	1,03	351	12204	12465,7	1997	26225	25230,6	5750	17343	18075,6
Química inorgánica	0,98	0,94	1,02	231	8733	8741,6	2117	29696	28954,8	5750	17343	18075,6
Fertilizantes	0,99	0,94	1,04	94	2005	1959,0	2254	36424	35737,4	5750	17343	18075,6
Biocidas	1,02	0,95	1,09	54	1137	1199,7	2294	37292	36496,6	5750	17343	18075,6
Productos farmacéuticos	0,97	0,93	1,01	156	9661	10419,7	2192	28768	27276,7	5750	17343	18075,6
Explosivos y pirotecnia	1,02	0,97	1,06	183	4144	3892,9	2165	34285	33803,5	5750	17343	18075,6
Residuos peligrosos	0,96	0,92	1,00	178	7324	7618,7	2170	31105	30077,6	5750	17343	18075,6
Residuos no peligrosos	1,02	0,98	1,07	261	5117	4913,6	2087	33312	32782,7	5750	17343	18075,6
Residuos animales	1,00	0,96	1,04	181	6663	6686,1	2167	31766	31010,2	5750	17343	18075,6
Depuradoras	1,00	0,96	1,03	238	14942	15371,8	2110	23487	22324,6	5750	17343	18075,6
Papel y madera	1,04	1,00	1,08	316	6372	5958,4	2032	32057	31738,0	5750	17343	18075,6
Industria textil	1,04	0,96	1,13	94	650	650,4	2254	37779	37045,9	5750	17343	18075,6
Industria del cuero	1,29	1,06	1,58	9	97	81,9	2339	38332	37614,5	5750	17343	18075,6
Alimentación/bebida	1,02	0,99	1,05	817	22438	22115,4	1531	15991	15581,0	5750	17343	18075,6
Acuicultura	1,67	1,20	2,33	16	36	20,7	2332	38393	37675,6	5750	17343	18075,6
Consumo de disolventes orgánicos	1,02	0,98	1,06	309	13909	14113,4	2039	24520	23582,9	5750	17343	18075,6
Industria del carbono/grafito	1,01	0,90	1,12	13	410	357,1	2335	38019	37339,2	5750	17343	18075,6
Astilleros	1,04	0,98	1,10	20	1931	1728,2	2328	36498	35968,2	5750	17343	18075,6

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 28:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,02	1,00	1,05	2651	40090	39386,9	0	0	0,0	5447	15682	16385,1
Instalaciones de combustión	0,99	0,95	1,02	230	9442	9374,6	2421	30648	30012,4	5447	15682	16385,1
Refinerías y hornos de coque	1,00	0,95	1,05	49	2778	2638,4	2602	37312	36748,6	5447	15682	16385,1
Metalurgia	1,01	0,98	1,04	418	13955	13942,9	2233	26135	25444,1	5447	15682	16385,1
Galvanización	1,01	0,97	1,05	126	8324	8510,2	2525	31766	30876,7	5447	15682	16385,1
Tratamiento de superficies metálicas	1,01	0,97	1,04	691	18024	17754,4	1960	22066	21632,6	5447	15682	16385,1
Minería	0,99	0,94	1,03	286	2440	2582,1	2365	37650	36804,8	5447	15682	16385,1
Cemento y cal	0,99	0,95	1,03	294	5316	5415,2	2357	34774	33971,7	5447	15682	16385,1
Vidrio y fibras minerales	0,98	0,94	1,02	159	6205	6475,0	2492	33885	32911,9	5447	15682	16385,1
Cerámica	1,04	1,00	1,07	772	9993	9514,1	1879	30097	29872,9	5447	15682	16385,1
Química orgánica	0,98	0,94	1,01	437	15897	16441,0	2214	24193	22945,9	5447	15682	16385,1
Química inorgánica	0,98	0,94	1,02	275	9348	9353,5	2376	30742	30033,4	5447	15682	16385,1
Fertilizantes	0,99	0,94	1,04	115	2258	2203,1	2536	37832	37183,8	5447	15682	16385,1
Biocidas	1,02	0,95	1,09	64	1222	1291,7	2587	38868	38095,2	5447	15682	16385,1
Productos farmacéuticos	0,99	0,95	1,03	184	10266	10929,7	2467	29824	28457,3	5447	15682	16385,1
Explosivos y pirotecnia	1,02	0,98	1,06	223	4502	4245,9	2428	35588	35141,0	5447	15682	16385,1
Residuos peligrosos	0,96	0,92	1,00	229	7707	8016,2	2422	32383	31370,7	5447	15682	16385,1
Residuos no peligrosos	1,02	0,98	1,07	330	5543	5329,0	2321	34547	34058,0	5447	15682	16385,1
Residuos animales	1,01	0,97	1,05	210	7266	7207,3	2441	32824	32179,7	5447	15682	16385,1
Depuradoras	1,01	0,97	1,04	297	15371	15773,1	2354	24719	23613,8	5447	15682	16385,1
Papel y madera	1,02	0,98	1,06	389	9054	8899,1	2262	31036	30487,8	5447	15682	16385,1
Industria textil	1,04	0,96	1,12	114	827	840,2	2537	39263	38546,7	5447	15682	16385,1
Industria del cuero	1,28	1,06	1,55	13	108	92,0	2638	39982	39294,9	5447	15682	16385,1
Alimentación/bebida	1,02	0,99	1,05	989	24115	23777,5	1662	15975	15609,4	5447	15682	16385,1
Acuicultura	1,67	1,20	2,33	16	36	20,7	2635	40054	39366,2	5447	15682	16385,1
Consumo de disolventes orgánicos	1,01	0,98	1,05	359	14234	14483,7	2292	25856	24903,2	5447	15682	16385,1
Industria del carbono/grafito	1,02	0,94	1,12	18	741	661,7	2633	39349	38725,3	5447	15682	16385,1
Astilleros	1,04	0,98	1,10	21	1940	1736,8	2630	38150	37650,2	5447	15682	16385,1

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 29:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,02	1,00	1,05	2938	41168	40471,8	0	0	0,0	5160	14604	15300,2
Instalaciones de combustión	0,99	0,96	1,03	277	13811	14027,4	2661	27357	26444,4	5160	14604	15300,2
Refinerías y hornos de coque	0,99	0,94	1,04	61	3064	2920,9	2877	38104	37550,9	5160	14604	15300,2
Metalurgia	1,00	0,97	1,04	494	17436	17619,9	2444	23732	22851,9	5160	14604	15300,2
Galvanización	1,00	0,97	1,04	164	10335	10474,0	2774	30833	29997,8	5160	14604	15300,2
Tratamiento de superficies metálicas	1,01	0,97	1,04	779	18579	18290,5	2159	22589	22181,3	5160	14604	15300,2
Minería	1,02	0,97	1,06	354	2950	3030,6	2584	38218	37441,1	5160	14604	15300,2
Cemento y cal	1,00	0,97	1,04	363	6456	6550,2	2575	34712	33921,5	5160	14604	15300,2
Vidrio y fibras minerales	0,98	0,94	1,02	196	7382	7570,7	2742	33786	32901,1	5160	14604	15300,2
Cerámica	1,03	1,00	1,06	915	10964	10510,3	2023	30204	29961,5	5160	14604	15300,2
Química orgánica	0,98	0,95	1,02	512	16480	16968,7	2426	24688	23503,0	5160	14604	15300,2
Química inorgánica	0,99	0,95	1,03	332	11558	11399,8	2606	29610	29072,0	5160	14604	15300,2
Fertilizantes	1,00	0,95	1,05	143	2558	2470,8	2795	38610	38001,0	5160	14604	15300,2
Biocidas	1,04	0,98	1,11	72	1296	1344,4	2866	39872	39127,3	5160	14604	15300,2
Productos farmacéuticos	1,00	0,96	1,04	215	10672	11316,7	2723	30496	29155,1	5160	14604	15300,2
Explosivos y pirotecnia	1,03	0,98	1,07	263	4694	4420,6	2675	36474	36051,2	5160	14604	15300,2
Residuos peligrosos	0,95	0,92	0,99	269	8058	8384,8	2669	33110	32087,0	5160	14604	15300,2
Residuos no peligrosos	1,01	0,97	1,05	397	6566	6419,6	2541	34602	34052,1	5160	14604	15300,2
Residuos animales	1,02	0,98	1,06	265	7828	7742,1	2673	33340	32729,7	5160	14604	15300,2
Depuradoras	0,99	0,96	1,03	355	16093	16611,7	2583	25075	23860,1	5160	14604	15300,2
Papel y madera	1,02	0,98	1,05	471	9996	9821,2	2467	31172	30650,6	5160	14604	15300,2
Industria textil	1,01	0,94	1,07	138	1230	1299,9	2800	39938	39171,8	5160	14604	15300,2
Industria del cuero	1,29	1,06	1,56	14	109	92,8	2924	41059	40379,0	5160	14604	15300,2
Alimentación/bebida	1,02	0,99	1,05	1154	25136	24846,1	1784	16032	15625,7	5160	14604	15300,2
Acuicultura	1,16	0,97	1,38	20	125	106,3	2918	41043	40365,4	5160	14604	15300,2
Consumo de disolventes orgánicos	1,02	0,98	1,05	434	16241	16403,1	2504	24927	24068,7	5160	14604	15300,2
Industria del carbono/grafito	1,03	0,94	1,12	20	742	663,1	2918	40426	39808,6	5160	14604	15300,2
Astilleros	1,04	0,98	1,10	28	2088	1872,2	2910	39080	38599,6	5160	14604	15300,2

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 30:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,02	1,00	1,05	3224	42147	41458,6	0	0	0,0	4874	13625	14313,4
Instalaciones de combustión	1,00	0,96	1,03	329	14268	14448,5	2895	27879	27010,1	4874	13625	14313,4
Refinerías y hornos de coque	0,99	0,95	1,04	74	3438	3263,8	3150	38709	38194,8	4874	13625	14313,4
Metalurgia	1,00	0,97	1,04	576	18251	18443,0	2648	23896	23015,6	4874	13625	14313,4
Galvanización	1,00	0,97	1,04	187	10588	10715,0	3037	31559	30743,6	4874	13625	14313,4
Tratamiento de superficies metálicas	1,01	0,97	1,04	887	19209	18897,8	2337	22938	22560,9	4874	13625	14313,4
Minería	1,02	0,98	1,06	422	3614	3731,9	2802	38533	37726,8	4874	13625	14313,4
Cemento y cal	1,01	0,97	1,04	419	7043	7105,8	2805	35104	34352,8	4874	13625	14313,4
Vidrio y fibras minerales	0,99	0,95	1,03	227	8242	8347,1	2997	33905	33111,5	4874	13625	14313,4
Cerámica	1,02	0,99	1,05	1058	13908	13480,5	2166	28239	27978,1	4874	13625	14313,4
Química orgánica	0,98	0,95	1,02	590	17671	18112,1	2634	24476	23346,5	4874	13625	14313,4
Química inorgánica	0,99	0,96	1,03	379	12269	12022,1	2845	29878	29436,5	4874	13625	14313,4
Fertilizantes	1,02	0,97	1,07	164	3042	2898,2	3060	39105	38560,5	4874	13625	14313,4
Biocidas	1,02	0,96	1,09	87	1474	1557,1	3137	40673	39901,5	4874	13625	14313,4
Productos farmacéuticos	1,00	0,96	1,05	244	10812	11440,8	2980	31335	30017,9	4874	13625	14313,4
Explosivos y pirotecnia	1,03	0,99	1,08	315	4950	4643,5	2909	37197	36815,1	4874	13625	14313,4
Residuos peligrosos	0,96	0,93	1,00	317	8562	8852,3	2907	33585	32606,3	4874	13625	14313,4
Residuos no peligrosos	1,02	0,98	1,06	466	7163	6976,3	2758	34984	34482,4	4874	13625	14313,4
Residuos animales	1,02	0,98	1,06	309	8064	7948,0	2915	34083	33510,7	4874	13625	14313,4
Depuradoras	1,00	0,96	1,04	410	16475	16946,3	2814	25672	24512,3	4874	13625	14313,4
Papel y madera	1,02	0,98	1,05	555	10482	10290,7	2669	31665	31168,0	4874	13625	14313,4
Industria textil	1,01	0,95	1,07	160	1314	1378,4	3064	40833	40080,2	4874	13625	14313,4
Industria del cuero	1,28	1,06	1,54	16	111	95,2	3208	42036	41363,5	4874	13625	14313,4
Alimentación/bebida	1,02	0,99	1,05	1348	26214	25915,7	1876	15933	15543,0	4874	13625	14313,4
Acuicultura	1,14	0,96	1,37	23	128	110,2	3201	42019	41348,5	4874	13625	14313,4
Consumo de disolventes orgánicos	1,02	0,99	1,06	513	17320	17388,9	2711	24827	24069,7	4874	13625	14313,4
Industria del carbono/grafito	1,03	0,94	1,12	22	768	683,3	3202	41379	40775,3	4874	13625	14313,4
Astilleros	1,04	0,98	1,09	31	2148	1935,5	3193	39999	39523,1	4874	13625	14313,4

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 31:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,00	0,97	1,03	717	13526	12995,7	0	0	0,0	7381	42246	42776,3
Instalaciones de combustión	1,03	0,93	1,13	34	697	661,9	683	12829	12333,8	7381	42246	42776,3
Refinerías y hornos de coque	1,02	0,81	1,25	4	315	314,9	713	13211	12680,8	7381	42246	42776,3
Metalurgia	0,99	0,92	1,06	80	1778	1754,4	637	11748	11241,3	7381	42246	42776,3
Galvanización	0,98	0,88	1,09	25	533	527,4	692	12993	12468,3	7381	42246	42776,3
Tratamiento de superficies metálicas	0,97	0,92	1,02	143	3909	3891,8	574	9617	9103,9	7381	42246	42776,3
Minería	0,92	0,74	1,12	17	110	117,9	700	13416	12877,8	7381	42246	42776,3
Cemento y cal	0,95	0,82	1,10	31	233	251,1	686	13293	12744,6	7381	42246	42776,3
Vidrio y fibras minerales	1,03	0,92	1,16	21	717	751,8	696	12809	12243,9	7381	42246	42776,3
Cerámica	1,03	0,97	1,09	130	1585	1500,7	587	11941	11495,1	7381	42246	42776,3
Química orgánica	0,96	0,88	1,03	67	1180	1239,6	650	12346	11756,1	7381	42246	42776,3
Química inorgánica	0,96	0,86	1,07	31	552	566,2	686	12974	12429,5	7381	42246	42776,3
Fertilizantes	1,08	0,93	1,25	15	442	392,3	702	13084	12603,4	7381	42246	42776,3
Biocidas	0,97	0,77	1,22	5	97	97,3	712	13429	12898,5	7381	42246	42776,3
Productos farmacéuticos	0,99	0,89	1,10	27	673	723,2	690	12853	12272,5	7381	42246	42776,3
Explosivos y pirotecnia	0,94	0,82	1,08	20	344	335,1	697	13182	12660,6	7381	42246	42776,3
Residuos peligrosos	0,92	0,80	1,05	26	326	348,1	691	13200	12647,6	7381	42246	42776,3
Residuos no peligrosos	0,93	0,79	1,08	16	330	334,5	701	13196	12661,2	7381	42246	42776,3
Residuos animales	1,00	0,85	1,17	21	194	187,3	696	13332	12808,4	7381	42246	42776,3
Depuradoras	0,98	0,85	1,11	18	415	423,2	699	13111	12572,5	7381	42246	42776,3
Papel y madera	0,99	0,91	1,08	57	1591	1481,7	660	11935	11514,0	7381	42246	42776,3
Industria textil	1,01	0,87	1,17	17	265	263,7	700	13261	12732,1	7381	42246	42776,3
Industria del cuero	1,17	0,84	1,60	2	74	59,8	715	13452	12935,9	7381	42246	42776,3
Alimentación/bebida	1,02	0,96	1,07	146	2627	2495,1	571	10899	10500,6	7381	42246	42776,3
Acuicultura	2,42	1,53	3,63	5	25	10,2	712	13501	12985,5	7381	42246	42776,3
Consumo de disolventes orgánicos	0,96	0,88	1,04	54	1116	1130,3	663	12410	11865,4	7381	42246	42776,3
Industria del carbono/grafito	0,00	0,00	inf	0	0	0,0	717	13526	12995,7	7381	42246	42776,3
Astilleros	1,11	0,95	1,28	5	949	791,1	712	12577	12204,6	7381	42246	42776,3

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 32:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	0,98	0,96	1,01	1056	23795	23279,8	0	0	0,0	7042	31977	32492,2
Instalaciones de combustión	0,97	0,89	1,06	53	958	931,6	1003	22837	22348,2	7042	31977	32492,2
Refinerías y hornos de coque	0,96	0,79	1,17	8	328	331,5	1048	23467	22948,3	7042	31977	32492,2
Metalurgia	0,95	0,90	1,01	142	3254	3354,8	914	20541	19925,0	7042	31977	32492,2
Galvanización	0,96	0,88	1,04	41	1388	1374,4	1015	22407	21905,4	7042	31977	32492,2
Tratamiento de superficies metálicas	0,96	0,92	1,01	250	8784	8601,9	806	15011	14677,9	7042	31977	32492,2
Minería	0,95	0,84	1,07	45	352	361,9	1011	23443	22917,8	7042	31977	32492,2
Cemento y cal	0,93	0,85	1,02	59	829	916,0	997	22966	22363,8	7042	31977	32492,2
Vidrio y fibras minerales	0,99	0,91	1,07	39	1542	1572,9	1017	22253	21706,9	7042	31977	32492,2
Cerámica	1,04	0,98	1,09	191	2728	2462,0	865	21067	20817,7	7042	31977	32492,2
Química orgánica	0,96	0,90	1,02	108	2727	2788,2	948	21068	20491,5	7042	31977	32492,2
Química inorgánica	0,93	0,87	0,99	65	3470	3421,1	991	20325	19858,7	7042	31977	32492,2
Fertilizantes	1,01	0,88	1,16	24	492	447,5	1032	23303	22832,2	7042	31977	32492,2
Biocidas	0,93	0,81	1,06	15	444	479,9	1041	23351	22799,8	7042	31977	32492,2
Productos farmacéuticos	0,96	0,89	1,04	52	1782	1879,4	1004	22013	21400,4	7042	31977	32492,2
Explosivos y pirotecnia	0,92	0,83	1,01	41	647	649,1	1015	23148	22630,6	7042	31977	32492,2
Residuos peligrosos	0,96	0,87	1,05	51	837	876,3	1005	22958	22403,4	7042	31977	32492,2
Residuos no peligrosos	0,99	0,91	1,08	52	1353	1272,0	1004	22442	22007,8	7042	31977	32492,2
Residuos animales	0,96	0,87	1,06	48	647	670,2	1008	23148	22609,6	7042	31977	32492,2
Depuradoras	0,94	0,87	1,01	50	1713	1731,8	1006	22082	21547,9	7042	31977	32492,2
Papel y madera	1,01	0,94	1,08	96	2307	2114,4	960	21488	21165,4	7042	31977	32492,2
Industria textil	1,00	0,87	1,13	26	353	352,3	1030	23442	22927,5	7042	31977	32492,2
Industria del cuero	1,08	0,79	1,44	3	82	69,4	1053	23713	23210,4	7042	31977	32492,2
Alimentación/bebida	0,98	0,94	1,02	250	7723	7774,3	806	16072	15505,4	7042	31977	32492,2
Acuicultura	2,07	1,33	3,07	6	26	12,1	1050	23769	23267,7	7042	31977	32492,2
Consumo de disolventes orgánicos	0,97	0,90	1,03	91	2288	2216,8	965	21507	21062,9	7042	31977	32492,2
Industria del carbono/grafito	0,00	0,00	1,40E+08	1	0	1,3	1055	23795	23278,5	7042	31977	32492,2
Astilleros	1,03	0,91	1,18	6	1364	1191,8	1050	22431	22088,0	7042	31977	32492,2

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 33:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,00	0,97	1,03	1387	29001	28223,7	0	0	0,0	6711	26771	27548,3
Instalaciones de combustión	0,97	0,91	1,04	88	2628	2590,5	1299	26373	25633,2	6711	26771	27548,3
Refinerías y hornos de coque	1,04	0,91	1,20	12	945	875,6	1375	28056	27348,1	6711	26771	27548,3
Metalurgia	0,96	0,91	1,01	193	4995	5043,5	1194	24006	23180,2	6711	26771	27548,3
Galvanización	0,98	0,91	1,06	53	2026	1959,2	1334	26975	26264,4	6711	26771	27548,3
Tratamiento de superficies metálicas	0,96	0,92	1,00	325	10344	10190,0	1062	18657	18033,7	6711	26771	27548,3
Minería	0,92	0,83	1,02	81	536	566,4	1306	28465	27657,2	6711	26771	27548,3
Cemento y cal	0,95	0,89	1,02	107	1754	1878,3	1280	27247	26345,3	6711	26771	27548,3
Vidrio y fibras minerales	0,97	0,90	1,04	60	2060	2169,4	1327	26941	26054,2	6711	26771	27548,3
Cerámica	1,02	0,97	1,07	275	3525	3268,7	1112	25476	24954,9	6711	26771	27548,3
Química orgánica	0,97	0,92	1,02	154	4157	4188,3	1233	24844	24035,4	6711	26771	27548,3
Química inorgánica	0,96	0,90	1,02	99	4120	3974,9	1288	24881	24248,8	6711	26771	27548,3
Fertilizantes	0,98	0,89	1,08	38	1051	1041,1	1349	27950	27182,5	6711	26771	27548,3
Biocidas	0,97	0,85	1,09	21	540	569,8	1366	28461	27653,9	6711	26771	27548,3
Productos farmacéuticos	0,95	0,89	1,02	78	2530	2718,7	1309	26471	25504,9	6711	26771	27548,3
Explosivos y pirotecnia	0,92	0,85	1,00	63	1964	1870,7	1324	27037	26352,9	6711	26771	27548,3
Residuos peligrosos	0,95	0,88	1,02	79	2091	2115,3	1308	26910	26108,4	6711	26771	27548,3
Residuos no peligrosos	0,96	0,89	1,03	85	1653	1609,9	1302	27348	26613,8	6711	26771	27548,3
Residuos animales	0,99	0,91	1,07	79	1413	1362,1	1308	27588	26861,5	6711	26771	27548,3
Depuradoras	0,98	0,92	1,04	91	2849	2861,1	1296	26152	25362,5	6711	26771	27548,3
Papel y madera	1,00	0,94	1,06	140	4326	3956,3	1247	24675	24267,4	6711	26771	27548,3
Industria textil	1,06	0,93	1,19	33	390	375,2	1354	28611	27848,4	6711	26771	27548,3
Industria del cuero	1,08	0,80	1,43	4	86	73,0	1383	28915	28150,6	6711	26771	27548,3
Alimentación/bebida	1,00	0,96	1,04	376	11095	10879,0	1011	17906	17344,7	6711	26771	27548,3
Acuicultura	2,08	1,33	3,08	6	26	12,1	1381	28975	28211,6	6711	26771	27548,3
Consumo de disolventes orgánicos	0,97	0,92	1,03	137	4065	3911,8	1250	24936	24311,9	6711	26771	27548,3
Industria del carbono/grafito	1,10	0,36	2,60	3	4	4,1	1384	28997	28219,5	6711	26771	27548,3
Astilleros	1,01	0,89	1,15	8	1433	1270,7	1379	27568	26952,9	6711	26771	27548,3

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 34:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,00	0,97	1,03	1703	35039	34483,5	0	0	0,0	6395	20733	21288,5
Instalaciones de combustión	0,98	0,92	1,04	119	3863	3708,3	1584	31176	30775,2	6395	20733	21288,5
Refinerías y hornos de coque	1,02	0,92	1,13	21	1904	1726,9	1682	33135	32756,6	6395	20733	21288,5
Metalurgia	0,97	0,92	1,02	238	7668	7439,1	1465	27371	27044,4	6395	20733	21288,5
Galvanización	0,99	0,92	1,06	67	2234	2164,9	1636	32805	32318,6	6395	20733	21288,5
Tratamiento de superficies metálicas	0,96	0,92	1,00	418	13278	12941,0	1285	21761	21542,5	6395	20733	21288,5
Minería	0,93	0,86	1,00	125	961	1024,1	1578	34078	33459,4	6395	20733	21288,5
Cemento y cal	0,97	0,91	1,03	148	2279	2396,1	1555	32760	32087,3	6395	20733	21288,5
Vidrio y fibras minerales	0,98	0,91	1,05	80	2948	2962,7	1623	32091	31520,8	6395	20733	21288,5
Cerámica	1,02	0,98	1,07	377	5971	5599,4	1326	29068	28884,0	6395	20733	21288,5
Química orgánica	0,98	0,93	1,03	206	9222	9483,6	1497	25817	24999,9	6395	20733	21288,5
Química inorgánica	0,94	0,89	1,00	137	4700	4598,6	1566	30339	29884,9	6395	20733	21288,5
Fertilizantes	0,98	0,90	1,06	53	1465	1414,6	1650	33574	33068,9	6395	20733	21288,5
Biocidas	0,98	0,87	1,11	28	587	611,3	1675	34452	33872,2	6395	20733	21288,5
Productos farmacéuticos	0,95	0,88	1,02	97	3020	3248,4	1606	32019	31235,1	6395	20733	21288,5
Explosivos y pirotecnia	0,95	0,88	1,01	99	2661	2536,1	1604	32378	31947,4	6395	20733	21288,5
Residuos peligrosos	0,93	0,87	0,99	113	3661	3727,4	1590	31378	30756,1	6395	20733	21288,5
Residuos no peligrosos	0,99	0,93	1,05	133	3151	2971,1	1570	31888	31512,4	6395	20733	21288,5
Residuos animales	1,00	0,93	1,07	103	3445	3246,0	1600	31594	31237,5	6395	20733	21288,5
Depuradoras	0,97	0,92	1,02	138	12640	13038,9	1565	22399	21444,6	6395	20733	21288,5
Papel y madera	0,99	0,93	1,04	197	5203	4874,5	1506	29836	29609,0	6395	20733	21288,5
Industria textil	1,02	0,91	1,14	52	482	475,8	1651	34557	34007,7	6395	20733	21288,5
Industria del cuero	1,08	0,80	1,42	6	91	77,9	1697	34948	34405,6	6395	20733	21288,5
Alimentación/bebida	1,00	0,97	1,04	508	14832	14409,4	1195	20207	20074,1	6395	20733	21288,5
Acuicultura	1,63	1,07	2,36	10	29	17,1	1693	35010	34466,4	6395	20733	21288,5
Consumo de disolventes orgánicos	0,98	0,93	1,03	189	6162	5887,3	1514	28877	28596,2	6395	20733	21288,5
Industria del carbono/grafito	0,92	0,71	1,18	7	398	341,0	1696	34641	34142,5	6395	20733	21288,5
Astilleros	0,96	0,85	1,08	11	1466	1318,4	1692	33573	33165,1	6395	20733	21288,5

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 35:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,01	0,98	1,04	2024	36367	35784,8	0	0	0,0	6074	19405	19987,2
Instalaciones de combustión	0,99	0,94	1,04	159	7456	7527,3	1865	28911	28257,4	6074	19405	19987,2
Refinerías y hornos de coque	0,98	0,89	1,07	33	2128	1975,6	1991	34239	33809,2	6074	19405	19987,2
Metalurgia	0,97	0,93	1,02	303	12724	12755,9	1721	23643	23028,9	6074	19405	19987,2
Galvanización	0,99	0,93	1,05	87	7297	7555,1	1937	29070	28229,7	6074	19405	19987,2
Tratamiento de superficies metálicas	0,98	0,94	1,02	505	16422	16182,0	1519	19945	19602,8	6074	19405	19987,2
Minería	0,94	0,88	1,01	171	1308	1399,5	1853	35059	34385,3	6074	19405	19987,2
Cemento y cal	0,97	0,91	1,03	185	3192	3341,2	1839	33175	32443,6	6074	19405	19987,2
Vidrio y fibras minerales	0,98	0,92	1,05	102	3268	3299,8	1922	33099	32485,0	6074	19405	19987,2
Cerámica	1,03	0,99	1,07	481	7429	6958,0	1543	28938	28826,8	6074	19405	19987,2
Química orgánica	0,98	0,93	1,03	276	11403	11590,7	1748	24964	24194,0	6074	19405	19987,2
Química inorgánica	0,96	0,91	1,02	179	6113	5890,0	1845	30254	29894,8	6074	19405	19987,2
Fertilizantes	0,97	0,90	1,04	73	1851	1794,4	1951	34516	33990,3	6074	19405	19987,2
Biocidas	1,00	0,90	1,11	40	780	799,9	1984	35587	34984,9	6074	19405	19987,2
Productos farmacéuticos	0,96	0,89	1,03	120	3268	3494,6	1904	33099	32290,2	6074	19405	19987,2
Explosivos y pirotecnia	0,96	0,90	1,03	137	2901	2761,7	1887	33466	33023,1	6074	19405	19987,2
Residuos peligrosos	0,94	0,88	1,00	143	6670	6954,4	1881	29697	28830,4	6074	19405	19987,2
Residuos no peligrosos	1,00	0,95	1,06	197	3926	3739,8	1827	32441	32045,0	6074	19405	19987,2
Residuos animales	1,00	0,94	1,06	144	6330	6349,8	1880	30037	29434,9	6074	19405	19987,2
Depuradoras	0,96	0,92	1,01	189	13415	13892,1	1835	22952	21892,7	6074	19405	19987,2
Papel y madera	0,99	0,94	1,05	249	5789	5438,8	1775	30578	30346,0	6074	19405	19987,2
Industria textil	0,99	0,89	1,10	74	559	566,0	1950	35808	35218,8	6074	19405	19987,2
Industria del cuero	1,10	0,82	1,43	8	95	81,0	2016	36272	35703,8	6074	19405	19987,2
Alimentación/bebida	1,01	0,97	1,04	658	20860	20689,8	1366	15507	15095,0	6074	19405	19987,2
Acuicultura	1,72	1,18	2,44	13	34	19,4	2011	36333	35765,4	6074	19405	19987,2
Consumo de disolventes orgánicos	1,00	0,95	1,05	245	10860	10866,2	1779	25507	24918,5	6074	19405	19987,2
Industria del carbono/grafito	0,89	0,69	1,12	10	405	351,3	2014	35962	35433,5	6074	19405	19987,2
Astilleros	0,99	0,89	1,11	17	1583	1413,5	2007	34784	34371,2	6074	19405	19987,2

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.



Tabla 36:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,02	0,99	1,05	2348	38429	37696,4	0	0	0,0	5750	17343	18075,6
Instalaciones de combustión	1,00	0,95	1,06	195	8971	8887,3	2153	29458	28809,1	5750	17343	18075,6
Refinerías y hornos de coque	0,99	0,91	1,08	42	2603	2426,3	2306	35826	35270,0	5750	17343	18075,6
Metalurgia	0,98	0,94	1,03	354	13569	13563,7	1994	24860	24132,6	5750	17343	18075,6
Galvanización	1,00	0,94	1,06	106	8175	8360,9	2242	30254	29335,4	5750	17343	18075,6
Tratamiento de superficies metálicas	0,98	0,93	1,02	600	17085	16902,7	1748	21344	20793,7	5750	17343	18075,6
Minería	0,95	0,89	1,01	222	2052	2204,7	2126	36377	35491,6	5750	17343	18075,6
Cemento y cal	0,98	0,92	1,03	237	4991	5104,7	2111	33438	32591,7	5750	17343	18075,6
Vidrio y fibras minerales	1,01	0,94	1,07	130	5818	6065,2	2218	32611	31631,1	5750	17343	18075,6
Cerámica	1,03	0,99	1,07	630	9094	8657,1	1718	29335	29039,3	5750	17343	18075,6
Química orgánica	0,97	0,92	1,02	351	12204	12465,7	1997	26225	25230,6	5750	17343	18075,6
Química inorgánica	0,98	0,93	1,03	231	8733	8741,6	2117	29696	28954,8	5750	17343	18075,6
Fertilizantes	0,97	0,90	1,05	94	2005	1959,0	2254	36424	35737,4	5750	17343	18075,6
Biocidas	0,98	0,88	1,08	54	1137	1199,7	2294	37292	36496,6	5750	17343	18075,6
Productos farmacéuticos	0,98	0,91	1,04	156	9661	10419,7	2192	28768	27276,7	5750	17343	18075,6
Explosivos y pirotecnia	0,99	0,93	1,05	183	4144	3892,9	2165	34285	33803,5	5750	17343	18075,6
Residuos peligrosos	0,94	0,88	0,99	178	7324	7618,7	2170	31105	30077,6	5750	17343	18075,6
Residuos no peligrosos	1,01	0,95	1,06	261	5117	4913,6	2087	33312	32782,7	5750	17343	18075,6
Residuos animales	1,00	0,94	1,07	181	6663	6686,1	2167	31766	31010,2	5750	17343	18075,6
Depuradoras	0,99	0,94	1,04	238	14942	15371,8	2110	23487	22324,6	5750	17343	18075,6
Papel y madera	1,01	0,96	1,06	316	6372	5958,4	2032	32057	31738,0	5750	17343	18075,6
Industria textil	1,02	0,92	1,12	94	650	650,4	2254	37779	37045,9	5750	17343	18075,6
Industria del cuero	1,13	0,85	1,47	9	97	81,9	2339	38332	37614,5	5750	17343	18075,6
Alimentación/bebida	1,01	0,98	1,05	817	22438	22115,4	1531	15991	15581,0	5750	17343	18075,6
Acuicultura	1,72	1,19	2,41	16	36	20,7	2332	38393	37675,6	5750	17343	18075,6
Consumo de disolventes orgánicos	1,02	0,97	1,07	309	13909	14113,4	2039	24520	23582,9	5750	17343	18075,6
Industria del carbono/grafito	0,89	0,70	1,12	13	410	357,1	2335	38019	37339,2	5750	17343	18075,6
Astilleros	1,00	0,90	1,11	20	1931	1728,2	2328	36498	35968,2	5750	17343	18075,6

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 37:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,02	0,99	1,05	2651	40090	39386,9	0	0	0,0	5447	15682	16385,1
Instalaciones de combustión	1,00	0,95	1,05	230	9442	9374,6	2421	30648	30012,4	5447	15682	16385,1
Refinerías y hornos de coque	0,96	0,88	1,04	49	2778	2638,4	2602	37312	36748,6	5447	15682	16385,1
Metalurgia	0,98	0,94	1,03	418	13955	13942,9	2233	26135	25444,1	5447	15682	16385,1
Galvanización	1,00	0,94	1,06	126	8324	8510,2	2525	31766	30876,7	5447	15682	16385,1
Tratamiento de superficies metálicas	0,99	0,94	1,03	691	18024	17754,4	1960	22066	21632,6	5447	15682	16385,1
Minería	0,97	0,91	1,02	286	2440	2582,1	2365	37650	36804,8	5447	15682	16385,1
Cemento y cal	0,98	0,93	1,04	294	5316	5415,2	2357	34774	33971,7	5447	15682	16385,1
Vidrio y fibras minerales	1,00	0,94	1,07	159	6205	6475,0	2492	33885	32911,9	5447	15682	16385,1
Cerámica	1,03	0,99	1,07	772	9993	9514,1	1879	30097	29872,9	5447	15682	16385,1
Química orgánica	0,96	0,92	1,01	437	15897	16441,0	2214	24193	22945,9	5447	15682	16385,1
Química inorgánica	0,97	0,92	1,02	275	9348	9353,5	2376	30742	30033,4	5447	15682	16385,1
Fertilizantes	0,98	0,91	1,05	115	2258	2203,1	2536	37832	37183,8	5447	15682	16385,1
Biocidas	0,97	0,88	1,06	64	1222	1291,7	2587	38868	38095,2	5447	15682	16385,1
Productos farmacéuticos	1,00	0,93	1,06	184	10266	10929,7	2467	29824	28457,3	5447	15682	16385,1
Explosivos y pirotecnia	0,99	0,93	1,05	223	4502	4245,9	2428	35588	35141,0	5447	15682	16385,1
Residuos peligrosos	0,94	0,88	0,99	229	7707	8016,2	2422	32383	31370,7	5447	15682	16385,1
Residuos no peligrosos	1,01	0,96	1,06	330	5543	5329,0	2321	34547	34058,0	5447	15682	16385,1
Residuos animales	1,01	0,95	1,07	210	7266	7207,3	2441	32824	32179,7	5447	15682	16385,1
Depuradoras	0,99	0,95	1,04	297	15371	15773,1	2354	24719	23613,8	5447	15682	16385,1
Papel y madera	1,00	0,96	1,05	389	9054	8899,1	2262	31036	30487,8	5447	15682	16385,1
Industria textil	1,01	0,92	1,10	114	827	840,2	2537	39263	38546,7	5447	15682	16385,1
Industria del cuero	1,12	0,86	1,44	13	108	92,0	2638	39982	39294,9	5447	15682	16385,1
Alimentación/bebida	1,01	0,98	1,05	989	24115	23777,5	1662	15975	15609,4	5447	15682	16385,1
Acuicultura	1,72	1,19	2,41	16	36	20,7	2635	40054	39366,2	5447	15682	16385,1
Consumo de disolventes orgánicos	1,01	0,96	1,06	359	14234	14483,7	2292	25856	24903,2	5447	15682	16385,1
Industria del carbono/grafito	0,97	0,81	1,14	18	741	661,7	2633	39349	38725,3	5447	15682	16385,1
Astilleros	1,00	0,89	1,11	21	1940	1736,8	2630	38150	37650,2	5447	15682	16385,1

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 38:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,02	0,99	1,05	2938	41168	40471,8	0	0	0,0	5160	14604	15300,2
Instalaciones de combustión	1,01	0,96	1,05	277	13811	14027,4	2661	27357	26444,4	5160	14604	15300,2
Refinerías y hornos de coque	0,95	0,88	1,03	61	3064	2920,9	2877	38104	37550,9	5160	14604	15300,2
Metalurgia	0,99	0,94	1,03	494	17436	17619,9	2444	23732	22851,9	5160	14604	15300,2
Galvanización	1,00	0,94	1,05	164	10335	10474,0	2774	30833	29997,8	5160	14604	15300,2
Tratamiento de superficies metálicas	0,99	0,95	1,03	779	18579	18290,5	2159	22589	22181,3	5160	14604	15300,2
Minería	1,00	0,95	1,05	354	2950	3030,6	2584	38218	37441,1	5160	14604	15300,2
Cemento y cal	0,99	0,94	1,04	363	6456	6550,2	2575	34712	33921,5	5160	14604	15300,2
Vidrio y fibras minerales	0,99	0,93	1,05	196	7382	7570,7	2742	33786	32901,1	5160	14604	15300,2
Cerámica	1,02	0,99	1,06	915	10964	10510,3	2023	30204	29961,5	5160	14604	15300,2
Química orgánica	0,97	0,93	1,02	512	16480	16968,7	2426	24688	23503,0	5160	14604	15300,2
Química inorgánica	0,97	0,93	1,02	332	11558	11399,8	2606	29610	29072,0	5160	14604	15300,2
Fertilizantes	0,98	0,92	1,05	143	2558	2470,8	2795	38610	38001,0	5160	14604	15300,2
Biocidas	1,01	0,92	1,11	72	1296	1344,4	2866	39872	39127,3	5160	14604	15300,2
Productos farmacéuticos	1,01	0,95	1,07	215	10672	11316,7	2723	30496	29155,1	5160	14604	15300,2
Explosivos y pirotecnia	1,00	0,95	1,06	263	4694	4420,6	2675	36474	36051,2	5160	14604	15300,2
Residuos peligrosos	0,94	0,88	0,99	269	8058	8384,8	2669	33110	32087,0	5160	14604	15300,2
Residuos no peligrosos	1,00	0,95	1,05	397	6566	6419,6	2541	34602	34052,1	5160	14604	15300,2
Residuos animales	1,02	0,97	1,08	265	7828	7742,1	2673	33340	32729,7	5160	14604	15300,2
Depuradoras	0,98	0,94	1,03	355	16093	16611,7	2583	25075	23860,1	5160	14604	15300,2
Papel y madera	1,00	0,95	1,05	471	9996	9821,2	2467	31172	30650,6	5160	14604	15300,2
Industria textil	0,98	0,90	1,07	138	1230	1299,9	2800	39938	39171,8	5160	14604	15300,2
Industria del cuero	1,13	0,87	1,44	14	109	92,8	2924	41059	40379,0	5160	14604	15300,2
Alimentación/bebida	1,01	0,98	1,05	1154	25136	24846,1	1784	16032	15625,7	5160	14604	15300,2
Acuicultura	1,20	0,95	1,51	20	125	106,3	2918	41043	40365,4	5160	14604	15300,2
Consumo de disolventes orgánicos	1,01	0,97	1,06	434	16241	16403,1	2504	24927	24068,7	5160	14604	15300,2
Industria del carbono/grafito	0,97	0,81	1,14	20	742	663,1	2918	40426	39808,6	5160	14604	15300,2
Astilleros	0,99	0,89	1,10	28	2088	1872,2	2910	39080	38599,6	5160	14604	15300,2

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

Tabla 39:

Grupo Industrial	RR	linf	lsup	muni2	obs2	esp2	muni1	obs1	esp1	muni0	obs0	esp0
Todos los grupos	1,02	0,99	1,05	3224	42147	41458,6	0	0	0,0	4874	13625	14313,4
Instalaciones de combustión	1,01	0,96	1,05	329	14268	14448,5	2895	27879	27010,1	4874	13625	14313,4
Refinerías y hornos de coque	0,97	0,90	1,04	74	3438	3263,8	3150	38709	38194,8	4874	13625	14313,4
Metalurgia	0,99	0,95	1,04	576	18251	18443,0	2648	23896	23015,6	4874	13625	14313,4
Galvanización	1,00	0,94	1,05	187	10588	10715,0	3037	31559	30743,6	4874	13625	14313,4
Tratamiento de superficies metálicas	0,99	0,95	1,03	887	19209	18897,8	2337	22938	22560,9	4874	13625	14313,4
Minería	0,99	0,94	1,05	422	3614	3731,9	2802	38533	37726,8	4874	13625	14313,4
Cemento y cal	1,00	0,95	1,05	419	7043	7105,8	2805	35104	34352,8	4874	13625	14313,4
Vidrio y fibras minerales	1,00	0,94	1,06	227	8242	8347,1	2997	33905	33111,5	4874	13625	14313,4
Cerámica	1,02	0,98	1,06	1058	13908	13480,5	2166	28239	27978,1	4874	13625	14313,4
Química orgánica	0,97	0,93	1,02	590	17671	18112,1	2634	24476	23346,5	4874	13625	14313,4
Química inorgánica	0,98	0,93	1,03	379	12269	12022,1	2845	29878	29436,5	4874	13625	14313,4
Fertilizantes	1,01	0,95	1,08	164	3042	2898,2	3060	39105	38560,5	4874	13625	14313,4
Biocidas	0,99	0,90	1,09	87	1474	1557,1	3137	40673	39901,5	4874	13625	14313,4
Productos farmacéuticos	1,02	0,96	1,08	244	10812	11440,8	2980	31335	30017,9	4874	13625	14313,4
Explosivos y pirotecnia	1,01	0,96	1,07	315	4950	4643,5	2909	37197	36815,1	4874	13625	14313,4
Residuos peligrosos	0,95	0,90	1,00	317	8562	8852,3	2907	33585	32606,3	4874	13625	14313,4
Residuos no peligrosos	1,01	0,96	1,06	466	7163	6976,3	2758	34984	34482,4	4874	13625	14313,4
Residuos animales	1,03	0,97	1,09	309	8064	7948,0	2915	34083	33510,7	4874	13625	14313,4
Depuradoras	1,00	0,95	1,04	410	16475	16946,3	2814	25672	24512,3	4874	13625	14313,4
Papel y madera	1,00	0,95	1,05	555	10482	10290,7	2669	31665	31168,0	4874	13625	14313,4
Industria textil	0,99	0,91	1,07	160	1314	1378,4	3064	40833	40080,2	4874	13625	14313,4
Industria del cuero	1,12	0,86	1,43	16	111	95,2	3208	42036	41363,5	4874	13625	14313,4
Alimentación/bebida	1,01	0,97	1,04	1348	26214	25915,7	1876	15933	15543,0	4874	13625	14313,4
Acuicultura	1,18	0,93	1,47	23	128	110,2	3201	42019	41348,5	4874	13625	14313,4
Consumo de disolventes orgánicos	1,02	0,97	1,06	513	17320	17388,9	2711	24827	24069,7	4874	13625	14313,4
Industria del carbono/grafito	0,97	0,82	1,14	22	768	683,3	3202	41379	40775,3	4874	13625	14313,4
Astilleros	0,99	0,89	1,09	31	2148	1935,5	3193	39999	39523,1	4874	13625	14313,4

muni2: n° de municipios del área expuesta; muni1: n° de municipios del área intermedia; muni0: n° de municipios en el área no expuesta.

